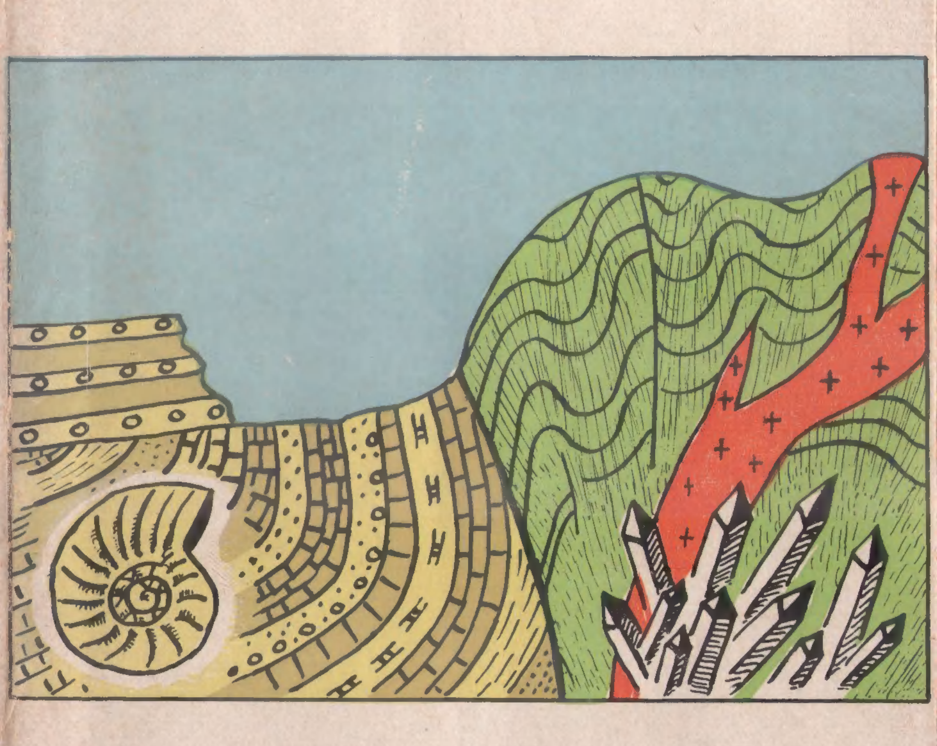
KURT MOHR

400 Millionen Jahre



HARZGESCHICHTE

DIE GEOLOGIE DES WESTHARZES



Die Geologie des Westharzes

400 Millionen Jahre Harzgeschichte

von Dr. Kurt Mohr


Gerhard Meyer
BUCHHANDLUNG
KREIENSEN
4,80/ 8./3

Die Geologie des Westharzes

400 Millionen Jahre Harzgeschichte

von Dr. rer. nat. Kurt Mohr

Geologe am Institut für Geologie
und Paläontologie der Bergakademie
Clausthal — Technische Hochschule

mit 32 Abbildungen
und einer Übersichtstafel

1963

Ed. Piepersche Buchdruckerei und Verlagsanstalt, Clausthal-Zellerfeld



VORWORT

Wohl schon mancher Naturfreund wird bei seinen Wanderungen durch den Harz staunend vor einer gewaltigen Granitklippe oder einem hohen Kalksteinfelsen gestanden haben. Vielleicht besichtigte er auch einen der großen Steinbrüche, wo die verschiedensten Gesteine gewonnen werden. Oder er untersuchte die alten Bergwerkshalden, aus denen noch so manches Stück Erz oder ein Bergkristall funkelt. Bei all diesen Aufschlüssen der Erdkruste mag er sich gefragt haben, wie haben sich wohl diese Gesteine und Mineralien gebildet, aus welchen Gesteinsschichten baut sich denn der Harz auf, und wann ist das Harzgebirge überhaupt entstanden?

Mit diesen Fragen beschäftigten sich schon die Bergleute des heute tausend Jahre alten Harzer Bergbaues. Aber erst am Ende des 18. Jahrhunderts begann die eigentliche geologische Erforschung des Harzes. Sie führte zur weitgehenden Klärung der geologischen Verhältnisse dieses Mittelgebirges: Die Reste der in den Gesteinen eingebetteten einstigen Meeresbewohner, die sogenannten Versteinerungen oder Fossilien wurden gedeutet und dadurch das Alter der Schichtverbände im großen und ganzen festgelegt. Aber auch die zahlreichen Gesteinsarten konnten nach ihrem Mineralbestand bestimmt und eingeordnet werden. Die Ursache der Entstehung der wirtschaftlich so bedeutungsvollen Erzanhäufungen wurde ebenfalls ergründet. Der Bau des Harzgebirges ist fast völlig geklärt worden.

Die Geologie des wohl interessantesten deutschen Mittelgebirges ist also heute nahezu erforscht. Die letzten geologischen Geheimnisse hat der Harz aber immer noch nicht preisgegeben.

Durch moderne Untersuchungsmethoden und aufbauend auf die Ergebnisse und Erfahrungen der alten Harzgeologen kann noch so manches Rätsel gelöst werden.

Von der unglücklichen Grenzziehung, durch die unser Vaterland in zwei Hälften geteilt wurde, ist auch das Harzgebirge besonders hart betroffen worden. Die Grenze verläuft heute etwa von Walkenried über Hohegeiß – Braunlage bis östlich Bad Harzburg. Aus diesem Grunde soll in vorliegendem Aufsatz nur der Westharz besprochen werden. Auf den Gesamtharz wird nur dann eingegangen, wenn es für die große Übersicht erforderlich ist. Die größte Fläche nimmt im Westharz der Oberharz ein. Der Unter- und Mittelharz greifen nur noch mit Teilbereichen in das zu besprechende Gebiet über.

Mit dem vorliegenden Heft soll versucht werden, den im Harz weilenden geologisch interessierten Sammler und Naturfreund in die Geologie des Westharzes einzuführen. Ich habe mich bemüht, durch Erklärung nicht zu umgehender Fachausdrücke, durch zahlreiche Abbildungen und eine Übersichtskarte die geologischen Gegebenheiten in möglichst leicht verständlicher Darstellung zu bringen. Die Aufzählung und Beschreibung der wichtigsten natürlichen und künstlichen Aufschlüsse am Schluß des Heftes vermittelt einen Querschnitt durch die Erdgeschichte und die geologische Schichtenfolge mit den zahlreichen Versteinerungen, den verschiedenen Gesteinsarten und Mineralien des Westharzes.

Wird das vorliegende Heft bei Wanderungen in den Harz ein willkommener Begleiter sein, sollte es dabei manche geologische Frage beantworten können und wäre es geeignet, sogar zu eigenen geologischen Beobachtungen und Untersuchungen anzuregen, so hätte es seine Aufgabe erfüllt.

Dr. Kurt Mohr

INHALTSVERZEICHNIS



I. Erdgeschichtliche Zeiträume – geologische Begriffe

Die Geologie (von griech. ge = Erde und logos = Lehre) ist die Wissenschaft von der Geschichte, vom Bau und der Zusammensetzung der Erde, vor allem von der Erdkruste.

Wie der Geschichtsforscher, teilt der Erdgeschichtsforscher, der Geologe, die **Geschichte der Erde** in mehrere Zeitalter ein:

1. Erdurzeit oder Sternzeitalter (Entstehung der Erde).
2. Erdfrühzeit (vor etwa 2000 Millionen bis etwa 520 Millionen Jahren). Erstes Auftauchen von primitiven Lebewesen auf der Erde, vor allem im jüngsten Abschnitt, dem Algonkium.
3. Erdaltertum oder Altzeit der Erde (vor etwa 520 Millionen bis etwa 185 Millionen Jahren). Das Erdaltertum gliedert sich in fünf Formationen. Von der ältesten zur jüngsten Formation in: Kambrium, Silur, Devon, Karbon und Perm (Rotliegendes und Zechstein).
4. Das Erdmittelalter. Beginn vor etwa 185 Millionen Jahren. Es gliedert sich in drei Formationen, vom Ältesten zum Jüngsten in: Trias (Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper), Jura und Kreide.
5. Erdneuzeit. Beginn vor ca. 60 Millionen Jahren bis heute. Formationseinteilung in Tertiär und Quartär.

Die Einteilung in Zeitalter und Formationen wird weiter in Abteilungen, Unterabteilungen, Zonen, Subzonen, Horizonte usw. aufgegliedert.

Mit dem **Bau und den Bewegungsformen der Erdkruste,** vor allem der Gebirge, beschäftigt sich ein weiterer Zweig der Geologie, die sogenannte Tektonik (von griech. tektonicos = „zum Bau gehörig"). Die Bewegungen in der Erdkruste machen sich in den Gesteinsverbänden in Form von Schichtverbiegungen (Falten) oder Verwerfungen (Überschiebungen, Abschiebungen, Blattverschiebungen usw.) bemerkbar. Die Druck- und Spannungszustände in der Erdkruste zeigen sich außerdem in den Gesteinen als Schieferung, Klüfte und Spalten. Erschütterungen des Erdbodens, die gefürchteten Erdbeben, sind die Auswirkungen der Erdkrustenbewegungen.

Mit der stofflichen **Zusammensetzung der Erdkruste,** mit den Gesteinen und Mineralien, beschäftigt sich speziell die Petrographie (von griech. petros = Fels, graphein = beschreiben) und die Mineralogie. Der Petrograph oder Gesteinskundler gliedert die Gesteine in:

1. Magmagesteine. Sie entstanden aus heißen Schmelzflüssen, die aus dem Erdinnern emporstiegen. Zu den sogenannten „Tiefengesteinen" gehört u. a. der Granit und der Gabbro. Ihre Magmen stießen nicht bis zur Erdoberfläche vor. Erst Verwitterungseinflüsse legten die Tiefengesteinsmassen frei. Zu den „Ergußgesteinen" gehören u. a. der Diabas, der Basalt usw. (Abb. 1 u. 2)
2. Sedimentgesteine, auch Schicht- oder Absatzgesteine genannt. Durch Verwitterungseinflüsse zerstörte, abgetragene und wieder abgelagerte („sedimentierte") Gesteine, z. B. die Sandsteine, die Tonschiefer, Grauwacken und Konglomerate. Zu den chemischen Sedimentgesteinen (Ausfällungs- und Eindampfungsgesteine) gehören u. a. die Stein- und Kalisalze, der Gips usw. ... Vorwiegend aus organischen Resten zusammengesetzt ist z. B. die Kreide, der Muschelkalk, der Korallenkalk u. a. (Abb. 3)

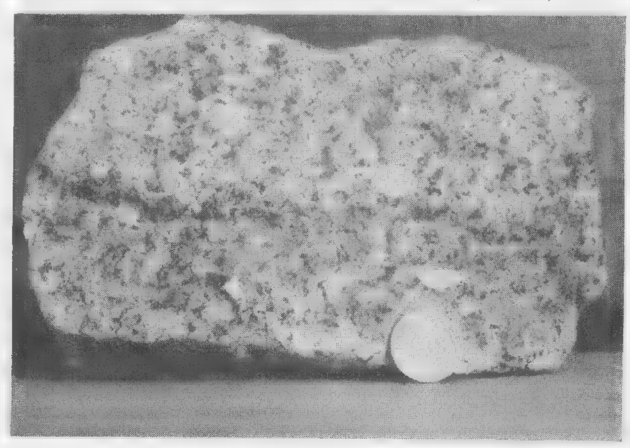


Abb. 1
Granit vom Steinbruch am Wurmberg bei Braunlage.

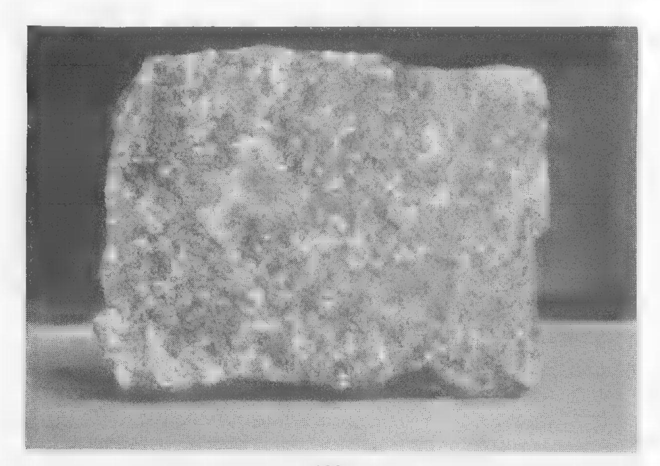


Abb. 2
Gabbro vom Radautal bei Bad Harzburg.
Kantenlänge des Handstückes 10 × 15 cm.

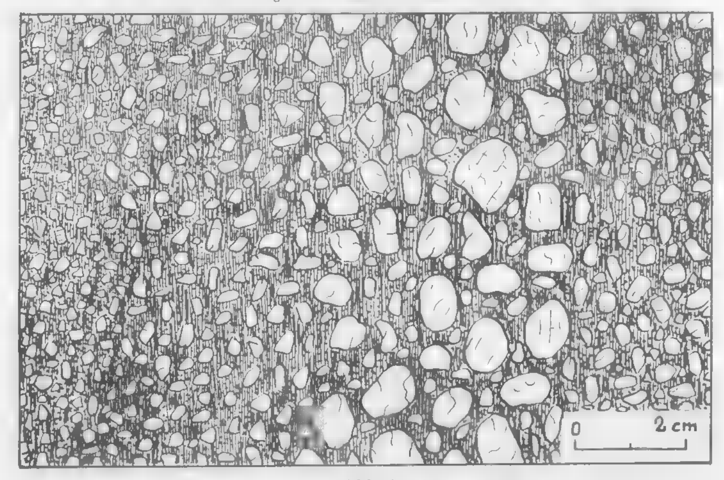


Abb. 3
Grobkörnige bis konglomeratische Grauwacke.
Innerstetal bei Clausthal-Zellerfeld.

3. Metamorphe Gesteine. Das sind durch Gebirgsdruck und hohe Temperatur umgewandelte Bestandteile der Erdkruste, die sowohl aus Magma- als auch aus Sedimentgesteinen hervorgegangen sein können. Hierher gehören die kristallinen Schiefer und die Kontaktgesteine. Bei letzteren ist der Mineralbestand am Kontakt oder in der Nähe magmatischer Schmelzflüsse umgewandelt worden (Hornfelse, Knoten- und Fruchtschiefer u. a.). (Abb. 4)



Abb. 4
Granit (hell) im Kontakt mit Grauwackenhornfels (dunkel). Granitsteinbruch am Königskopf bei Königskrug.

Einige wichtige, im Westharz und am Harzrand vorkommende Gesteine werden im folgenden kurz beschrieben:

Anhydrit, Kalziumsulfat, geht durch Aufnahme von Wasser unter Ausdehnung in Gips über. Vorkommen im Zechstein bei Osterode und Walkenried.

Alaunschiefer, schwarzer, weicher Schiefer mit Schwefelkiesbeimengungen. Durch Oxydation entsteht Schwefelsäure, die mit dem Tonschiefer unter Bildung von Alaun reagiert.

Diabas, ein magmatisches Gestein (Ergußgestein). Besteht aus Feldspat (Plagioklas) und Augit. Wegen der chloritischen Zersetzungsprodukte oft intensiv grün gefärbt. Der Diabas mit kalkspalterfüllten Blasenräumen heißt Diabasmandelstein. Der Diabas ist oft fladen- bis kissenartig ausgebildet („Kissenlava", Abb. 5).

Dolomit, körniges bis feinkristallines („zuckerkörniges") Gestein aus kohlensaurem Magnesia und kohlensaurem Kalk. Sieht



Abb. 5
Kissen-Diabas. Oberfläche eines Diabaslavastromes bei St. Andreasberg.
Nach einem Foto aus dem geologischen Harzführer 1925.

dem Kalkstein ähnlich, ist aber härter und schwerer. Vorkommen im Zechstein am westlichen Harzrand.

Gabbro, zusammengesetzt wie Diabas, jedoch Tiefengestein. Herrscht statt dem monoklinen Augit rhombischer Augit vor, handelt es sich um einen Norit. Vorkommen im Harzburger Gabbromassiv, wo er in riesigen Steinbrüchen abgebaut wird. (Abb. 2)

Gips, chemisch wie Anhydrit, jedoch mit zwei Teilen Wasser. Meist weiß, seltener grau bis bräunlich, oft gebändert. Wird am südwestlichen Harzrand in großen Brüchen abgebaut.

Gneis, wie der Granit in der Hauptsache aus Feldspat, Quarz und Glimmer, jedoch mit lagenartiger Textur. Das Wort stammt aus dem alten sächsischen Silbererzbergbau. Der Gneis war hier das leere Gestein zwischen den Silbererzgängen: „... weil es das gute Erz, unter welchem es bricht, vor sich ‚geneußt' und verzehret ...".

Granit, ein körniges, magmatisches Gestein (Tiefengestein). Aus Feldspat, Quarz und Glimmer, z. T. auch mit Hornblende und anderen Mineralien. Benannt nach lat. granum = Korn. Granitvorkommen im Harz sind das Brockenmassiv mit dem Okergranit und der Ramberg. (Abb. 1)

Grauwacke, meist dunkelgraues, im Harz weit verbreitetes Abtragungs- und Sedimentgestein aus verbackenen Quarz- und Feldspatbröckchen, aus Glimmerblättchen und Chloritschüppchen sowie aus Ton- und Kieselschieferfetzen. (Abb. 3)

Kalkstein besteht aus kohlensaurem Kalk, er kommt entweder als dichter Kalkstein oder als kristalliner, körniger Marmor vor. Meist im Meer entstandenes Sedimentgestein mit oft zahlreichen Resten ehemaliger meeresbewohnender Tiere (Fossilien).

Kieselschiefer, meist schwarzes, auch graues, grünes oder rötliches, kieseliges, sehr hartes und sprödes Gestein. Aus Kieselsäurelösungen und Radiolarienschlamm entstanden. (Abb. 6)

Konglomerat, Abtragungs- und Sedimentgestein aus größeren, abgerundeten Gesteinsgeröllen, die durch ein toniges, kieseliges oder kalkiges Bindemittel miteinander verbunden sind. Z. B. das Kulmkonglomerat, sowie das Transgressions- oder Basalkonglomerat des Zechsteins! Name von lat. conglomerare = zusammenballen. — Die sogenannte Brekzie besteht aus eckigen Gesteinsbruchstücken.

Porphyre, Porphyrite, Ergußgesteine mit dichter oder feinkörniger Grundmasse und größeren Einsprenglingskristallen. Vorwiegend aus Feldspat und Quarz bestehend, auch Hornblende usw.... Vorkommen vor allem im Rotliegenden. Die einsprenglingsfreien Felsitporphyre von Bad Sachsa zeigen schönes Fließgefüge mit blasiger Lagentextur.

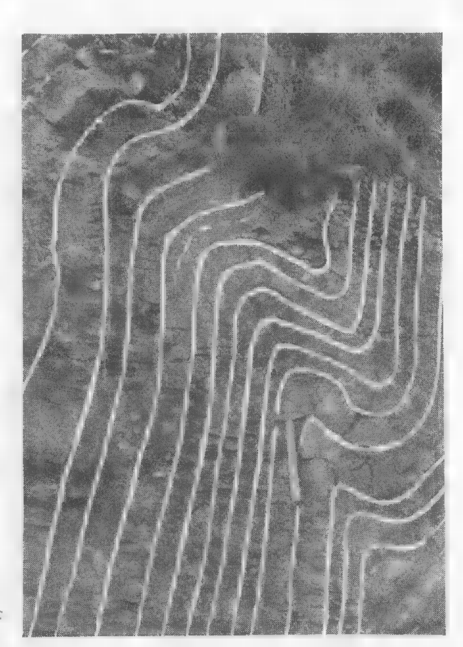


Abb. 6
Gefaltete Kieselschiefer.
Aufschluß im Hof des
Kurhauses Stadt Hannover
in Altenau.

Quarzit, Quarzitschiefer, sedimentäre oder umgewandelte feinstkörnige Quarzgesteine mit kieseligem Bindemittel.

Sandstein besteht aus kleinen Quarzkörnchen, dazu treten oft noch wenig Glimmer und Feldspat. Meist mit tonigem, seltener mit kalkigem und kieseligem Bindemittel verkittet.

Tonschiefer, aus Ton hervorgegangene, durch Gebirgsdruck geschieferte Gesteine. Verbreitet vor allem im Erdaltertum. Glattspaltende, harte Tonschiefer werden für die Dachschieferherstellung abgebaut, z. B. der Wissenbacher Schiefer.

Tuff. Verfestigte Auswurfsmassen vulkanischer Ausbrüche. Die Schalsteine sind schalig abgesonderte Tuffe mit Ton- und Kalkbeimengungen. Die Tuffite sind weitgehend mit nichtvulkanischem Material vermengte Tuffe und leiten zu den Tonschiefern über.

II. Die Entstehung des Harzes

Die ältesten Anhaltspunkte über die Entstehung des Harzes finden wir an seinem Südostrand. Als Rest eines uralten Gebirges taucht hier eine Serie umgewandelter (metamorpher) Gesteine auf, die sich aus Gneisen, Glimmerschiefern, Phylliten, Grünschiefern, schiefrigen Grauwacken, Quarziten und Kieselschiefern zusammensetzt, die dem Algonkium, evtl. auch dem Kambrium, z. T. auch dem Silur und Devon angehören. Erst seit dem Obersilur lassen sich im Harz die ersten meeresbewohnenden Lebewesen nachweisen, deren Reste (Versteinerungen oder Fossilien) in die Ablagerungen des ehemaligen Silurmeeres eingebettet wurden (z. B. die Graptolithenschiefer bei Bad Lauterberg). Am Ende der Silurzeit zog sich das Meer wieder zurück. Bei gebirgsbildenden Vorgängen sind die Silurschichten verfaltet worden (sogenannte jungkaledonische Gebirgsbildung). Der Harz wurde Festland. (Abb. 7).

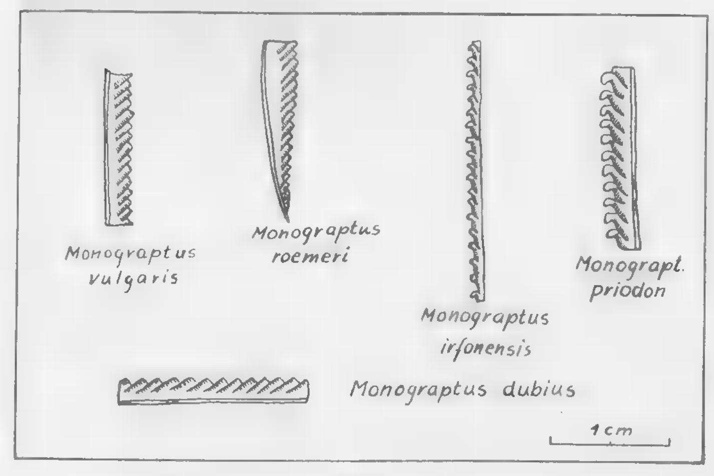


Abb. 7
Graptolithen in Obersilurschiefern am Bad Lauterberger Sportplatz.
Umgezeichnet nach Prof. Simon, 1954.

Während der Unterdevonzeit drang das Meer wieder in das Gebiet des Harzes vor. Das vom Wellenschlag aufgearbeitete Gesteinsmaterial des Untergrundes (Basiskonglomerat der Kalkgrauwacke bzw. der Rothäusergrauwacke bei Bad Lauterberg) legte sich über das bereits weit abgetragene und eingerumpfte silurische Festland. Darüber kamen dann schließlich Kalksedimente, Tone und Sande zur Ablagerung, die heute als Kalksteine, Tonschiefer und Sandsteine vorliegen. Auf Grund der darin enthaltenen Fossilien und der Gesteinsausbildung kann der Nachweis erbracht werden, daß während der Unterdevonzeit der Oberharz vor allem von dem von Westen kommenden rheinischen Meer, der Mittel- und Unterharz dagegen zeitweise von dem von Südosten kommenden böhmischen Meer bedeckt war.

Das rheinische Meer brachte u. a. sehr viele tonige und sandige Ablagerungen (Kahlebergsandstein, z. T. Hauptquarzit), das böhmische Meer dagegen mehr kalkige („Älteres Hercyn"). Auch im unteren Mitteldevon kommen noch kalkig-tonige Ablagerungen des böhmischen Meeres vor („Jüngeres Hercyn"), z. B. der Hasselfelder Kalk bei Hasselfelde, Lauterberg und Zorge.

Im Mitteldevon wurde das Meer immer tiefer. Es bildeten sich mehrere hundert Meter mächtige, meist dunkle Schiefer (Wissenbacher Schiefer), ein reger Vulkanismus führte zu weit verbreiteten Diabaslagern. Im oberen Mitteldevon kamen meist kalkige Sedimente zum Absatz. Im Oberdevon bildeten sich auf Meeresschwellen Korallenriffe (Iberg, Rübeland), aber auch schichtige Kalke, Tone und Sandsteine bildeten sich im Meer der Oberdevonzeit. Im Mittel- und Unterharz machten sich an der Wende Devon/Karbon wieder schwache Bodenbewegungen bemerkbar: die bretonische Gebirgsbildung kündigt bereits die variskische Hauptfaltung an.

Nach Ablagerung der unterkarbonischen Kulmkieselschiefer, -tonschiefer und -grauwacken in weiten Gebieten des Harzes, vor allem im Westharz, setzte die große variskische Hauptfaltung ein, in der das Meer vollends aus dem Harzgebirge und aus großen Teilen Mitteleuropas verdrängt wurde. Während dieser Zeit, an der Wende von der Unter- zur Oberkarbonzeit (vor etwa 250 Mill. Jahren) türmte sich von Südwesten nach Nordosten quer durch Mitteleuropa vom französischen Zentralplateau bis zu den

Karpaten ein mächtiges Faltengebirge auf. Nach dem alten Volksstamm der Varisker, der in der Gegend der Stadt Hof in Nordbayern, der alten „Curia variscorum", beheimatet war, wurde das Faltengebirge „Variskisches Gebirge" genannt. Dieses tritt uns heute in den alten Kernschichten des Rheinischen Schiefergebirges, dessen nordöstliche Fortsetzung der Harz darstellt, sowie im Schwarzwald, den Vogesen, im Thüringer Wald, im Fichtelgebirge, im Erzgebirge und noch anderen deutschen Mittelgebirgen entgegen. Die ausklingende variskische Gebirgsbildung machte sich noch weiterhin durch weitgehende Zerstückelung der Faltenstränge in Form von Klüften, Spalten und Verwerfungen bemerkbar.

Nach der Hauptgebirgsbildung drangen im Harz und in anderen deutschen Mittelgebirgen gewaltige Granitmassen auf. Die wässerigen Restlösungen der granitischen Schmelzflüsse verursachten dabei die Vererzung der Gangspalten. Aber schon bald nach seinem Emporsteigen fiel das variskische Gebirge einer weitgehenden Verwitterung und Abtragung anheim. Der Prozeß der Abtragung begann schon während der Oberkarbonzeit und erlebte seinen Höhepunkt in der Rotliegendzeit. In weiten Becken sammelten sich die Abtragungsgesteine, die durch Wasser und Wind am alten Festlande abgelagert wurden (Vorkommen bei Seesen sowie in der Ilfelder und Meisdorfer Bucht und zusammen mit Oberkarbon am Ostrand des Unterharzes). Während der Rotliegendzeit erfolgten außerdem die Porphyrergüsse bei Bad Sachsa, Ilfeld (mit Melaphyren) und am Auerberg bei Stolberg.

Erst in der Zeit des unteren Zechsteins drang das Meer wieder in Richtung Harz vor. Das Basal- oder Transgressionskonglomerat legte sich flach auf die verfalteten Karbon- oder schräggestellten Rotliegendschichten. Zunächst ragten noch einzelne Bereiche des Harzes aus dem Meer als Inseln heraus, auf Untiefen wuchsen Bryozoenriffe empor. Aber schon im oberen Zechstein dürfte der Harz wohl vollständig vom Meer überflutet gewesen sein. Auch in der darauf folgenden Triaszeit war der Harz vom Buntsandstein, dem Muschelkalk und Keuper bedeckt. Im Jura ragte der Harz zeitweilig aus dem Meer heraus, wurde dabei auch etwas abgetragen oder vom Wellenschlag des Meeres angenagt (Eisenerz des Lias bei Bad Harzburg).

An der Wende Jura/Kreide erfolgte die „saxonische Gebirgsbildung". Der Harz wurde aus dem Meer herausgehoben und ist nun wieder Festland. In den Oberkreideschichten finden wir das erste Mal Gerölle aus Harzkerngesteinen. Die jungen Deckschichten waren also zu dieser Zeit wieder weitgehend abgetragen. Das nach Norden zurückgewichene Meer stieß in der Unterkreidezeit wieder nach Süden auf den Harz vor. Die Brandung und der Wellenschlag arbeiteten die eisenreichen Juraschichten auf. Das heute im Abbau stehende konglomeratische Eisenerz von Salzgitter ist das Transgressionskonglomerat dieses vordringenden Unterkreidemeeres.

Auch in der Oberkreide erfolgten wieder Hebungsrucke des Harzes. Die jüngeren Schichten am Nordostrand des Harzes wurden dabei steilgestellt und stellenweise sogar überkippt. Die Ablagerungen des jüngeren Kreidemeeres (Oberemscher) legten sich wiederum flach auf die steilgestellten darunterliegenden Schichten.

In der Tertiärzeit erfolgten nochmals stärkere tektonische Bewegungen. Das Gebiet des Harzes wurde noch weiter herausgehoben, die Abtragung dadurch begünstigt und die Täler in ihrem heute noch bestehenden Verlauf angelegt. Die klimatischen Bedingungen der Eiszeit förderten weiterhin die Erosion. Bedingt durch die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Gesteine entstand eine Härtlingslandschaft.

Als Ergebnis dieser unendlich langen Entwicklung erscheint heute der Harz als ellipsenförmig gestreckte, nordwest-südoststreichende alte Scholle inmitten des jüngeren Vorlandes. Am Nordostrand hebt sich das alte Gebirge weit über die Schichtverbände des Erdmittelalters heraus, im Südwesten fällt es flach unter die jungen Deckschichten ein. Die Achsen der langen Faltenstrukturen folgen im Harz der Südwest-Nordostrichtung. Sie verlaufen also quer zur heutigen Längserstreckung des Harzgebirges.

Die Südwest-Nordostrichtung entspricht der Streichrichtung der alten variskischen Faltenstränge, sie wird deshalb „variskisch" oder besser „erzgebirgisch" genannt. Die auf jüngere Störungstektonik zurückgehende Nordwest-Südostrichtung der Harzumrandung wird als „hercynisch" bezeichnet. Vom Harz sagt man heute deshalb, er hat eine „variskische Struktur" und eine „hercynische" Kontur.

III. Der Westharz und seine jüngeren Randgebiete

(Siehe hierzu die Übersichtstafel auf Seite 46/47)

1. Die Clausthaler Kulmhochfläche

Die größte Ausdehnung hat im Oberharz die Clausthaler Kulmhochfläche (Kulm = Unterkarbon in tonig-sandiger Ausbildung). Im Südosten wird sie vom Oberharzer Diabaszug begrenzt, im Nordosten hebt sich der Bergwall des Oberharzer Devonsattels aus den Kulmgesteinen heraus. Da der Untergrund der Kulmhochfläche stark verfaltet ist, wird sie auch „Clausthaler Kulmfaltenzone" genannt. Der Grad der Verfaltung der Gesteinsschichten nimmt in dem Maße zu, je weiter wir uns in südöstliche Richtung auf den Oberharzer Diabaszug hin bewegen. Hier sind die Falten auf engstem Raum zusammengedrängt, ja stellenweise zerrissen und schuppenartig aufeinandergeschoben.

Die Gesteine der Kulmhochfläche werden als Ablagerungen eines sich allmählich verflachenden Meeresbeckens gedeutet. Durch die Abtragungsprodukte eines im Südosten aufsteigenden Festlandes wurde das Kulmmeer immer mehr zugeschüttet. Zuunterst kamen rußschwarze **Alaun- und Wetzschiefer** zum Absatz, die von splittrig-harten **Kieselschiefern** überlagert werden. Die Kieselschiefer treten als tiefschwarze Lydite oder wechselfarbige Adinole auf. Die Lydite und die gebänderten roten, grünen und hellgrauen Adinole fallen wegen ihrer Verwitterungsbeständigkeit und großen Streuvermögens sofort ins Auge. Verbreitet sind die Kieselschiefer im Südosten der Kulmhochfläche, vor allem im Bereich des Oberharzer Diabaszuges, wo sie kilometerlange morphologisch herausragende südwestnordoststreichende Bergzüge bilden. (Abb. 6).

Die **Kulmtonschiefer** sind als graue, meist sandstreifige, gebänderte Tonschiefer entwickelt und gehen stellenweise in Grauwackenschiefer über. Oft werden Kalkbänkchen und Kalklinsen beobachtet. Bei Verwitterung zerfallen die Tonschiefer teilweise in stengelige bis schalige Bruchstücke. Nach einer bis 6 cm großen Versteinerung, der Muschel Posidonia Becheri, die in den Schich-

ten relativ häufig auftritt, werden die Kulmtonschiefer auch Posidonienschiefer genannt. (Abb. 8).

Die im frischen Zustand hellblaue bis graublaue **Kulmgrauwacke,** die vor allem im Nordwestharz verbreitet ist, besteht aus Quarzkörnern, aus Ton- und Kieselschieferfetzen, aus Feldspat, Glimmer und noch anderen Gesteinskomponenten. Bei Verwitterung wird die Grauwacke ziemlich mürbe und nimmt bräun-

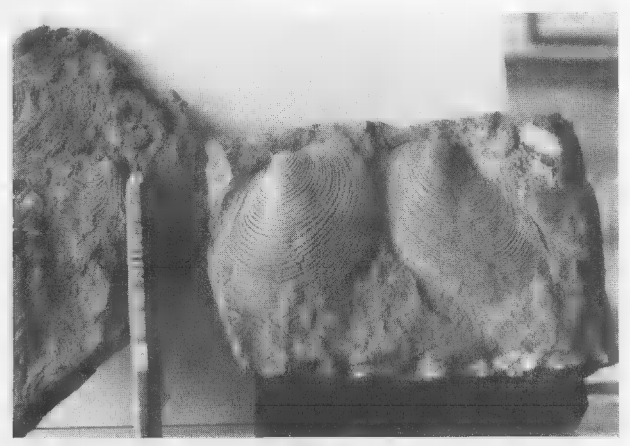


Abb. 8
Kulmische Posidonienschiefer mit der Muschel Posidonia Becheri.
Riesberg bei Lautenthal.

liche bis gelbliche Farbtöne an. Im Bereich von Erzgängen und Störungen sowie in der Nähe des Zechsteins treten oft rotbraune Töne auf. Die bis vier Meter mächtigen Grauwackenbänke verwittern stellenweise in prachtvolle kugelförmig schalige Gebilde. Den Grauwacken sind mancherorts bank- oder linsenartig konglomeratische Grauwacken bis **Konglomerate** eingelagert, deren Einzelkomponenten Erbsen- aber auch bis Faustgröße erreichen können. Auffallendste Bestandteile sind milchweiße Quarzgerölle. Interessant sind in der Grauwacke Versteinerungen von Pflanzen, die meist nicht an Ort und Stelle gewachsen sind, sondern durch die Wasserströmung umgelagert wurden. Die Pflanzenreste treten als Stein-

kerne mit kohligem Überzug oder als Anhäufung zusammengeschwemmten „Pflanzenschills“ (Pflanzenhäcksel) auf. Es kommen vor:

Schachtelhalmgewächse, z. B. Asterocalamites (von griech. aster, asteros = Stern und kalamos = Rohr, Stengel, Schilf). Bärlappgewächse (Schuppenbäume), Lepidodendron (von griech. lepis, lepidos = Schuppe, dendron = Baum). (Abb. 9)



Abb. 9
Versteinerte Baumstämme aus der Kulmgrauwacke von Clausthal-Zellerfeld. Links Lepidodendron, rechts Asterocalamites.

Der stratigraphischen Einteilung des Oberharzer Kulms in die drei petrographischen Stufen, vom Liegenden zum Hangenden in Kulmkieselschiefer, Kulmtonschiefer und Kulmgrauwacken steht eine Einteilung gegenüber, die auf Grund von Goniatitenarten vorgenommen wurde. Die Goniatiten sind wie die Posidonien ebenfalls Bewohner des ehemaligen Kulmmeeres gewesen. Die Goniatiten waren tintenfischähnliche, schneckenartig flach aufgerollte Tiere mit einem meist glatten Gehäuse und winkligen Kammeranwachslinien (daher der Name von griech. gony = Knie bzw. gonia = Winkel). Die Goniatiten stellen

sogenannte „Leitfossilien" dar, die eine weite horizontale, aber nur geringe vertikale Verbreitung besitzen. An Hand von Leitfossilien lassen sich also bestimmte stratigraphische Einheiten genau charakterisieren oder miteinander parallelisieren. Eine Einordnung, z. B. der Leitform Goniatites spiralis PHILL., wird wie folgt vorgenommen: (Abb. 10)

Abteilung:	Hauptzone:	Subzone:
Kulm	III beta	7 a



Abb. 10
Goniatiten aus Oberharzer Kulmgesteinen.

2. Der Oberharzer Devonsattel

Die Faltenstrukturen des ca. 14 km breiten und 10 km langen Oberharzer Devonsattels werden im Nordosten durch die Harzrandstörung, im Südwesten von dem sehr erzreichen Lautenthaler und Schulenberger Gangzug abgeschnitten. Im Nordwesten und Südosten erfolgte eine normale Auflagerung der Gesteine der Oberharzer Kulmhochfläche auf den devonischen Untergrund. Am Oberharzer Devonsattel kann, analog der Clausthaler Faltenzone, die Beobachtung gemacht werden, daß im Südostabschnitt die Falten eng zusammengeschoben, nach

Nordwesten übergelegt und z. T. verschuppt wurden. Im Nordwestteil des Devonsattels aber liegt normaler Faltenbau vor. Auch gesteinskundlich gesehen, setzt sich der Oberharzer Devonsattel aus zwei verschiedenen Hälften zusammen: der Ostteil besteht in der Hauptsache aus dem unterdevonischen Kahlebergsandstein des Sattelkerns, der von mittel- und oberdevonischen Schiefern und Kalken flankiert wird (z. B. prächtig aufgeschlossen im Okertal). Der Westteil baut sich aus Schiefern, Kalken und Diabasen des Mittel- und Oberdevons auf. Den hier weitverbreiteten mitteldevonischen Wissenbacher Schiefern ist im Rammelsberg bei Goslar eine bedeutende Erzlagerstätte eingelagert (s. IV, 2).

Die geologische Schichtenfolge des Oberharzer Devonsattels soll im folgenden kurz angeführt werden:

Cypridinenschiefer / Clymenienkalk Büdesheimer Schiefer / Adorfer Kalk	Oberdevon	
Stringocephalenkalk Wissenbacher Schiefer Calceolaschiefer Obere Speciosusschichten	Mitteldevon	
corbis-Bank		
Untere Speciosusschichten Festenburger Schichten Schalker Schichten nessigi-Schichten Gingelberg-Schichten Tuffhorizont	Kahleberg-sandstein	Unterdevon

3. Der Iberg

Inmitten kulmischer Grauwacken und Tonschiefer erhebt sich als 1,5 km langer und 1 km breiter Kalkklotz der Iberg bei Bad Grund. Er besteht aus oberdevonischen Korallen- und Algenkalken mit zahlreichen rasenbildenden Korallen, sowie Hydrozoen, Kalkalgen, Schnecken und muschelartigen Tieren, den Brachiopoden (Armfüßer), die einst das im Devonmeer aufragende Korallenriff besiedelten. Nur stellenweise kommt auch

fossilreiches Unterkarbon als Riffkalk (?) und als normaler geschichteter Kalk vor, z. B. über der oberen Abbaustrosse Süd und an der Straße Clausthal—Seesen bei Telefonmast 28. Das Iberger Korallenriff sitzt einer ehemaligen untermeerischen Schwelle des Devonmeeres auf, der sogenannten Westharzschwelle, die sich auch noch im Okertal durch die starke kalkige Ausbildung des Devons zu erkennen gibt. Bemerkenswert ist auch, daß für eine ehemals nordöstliche Fortsetzung des Iberger Korallenriffes Anhaltspunkte vorliegen, denn bei Wildemann und neuerdings südwestlich von Goslar wurden Iberger Riffkalke gefunden. (Abb. 11)

Der Iberg wird allseitig durch Störungen von den umgebenden kulmischen Grauwacken und Schiefern getrennt. Auf diesen Störungen, die auch in den Iberg selbst hineinführen, verursachten eisenhaltige Lösungen durch Verdrängen des Kalkes die Bildung von Spateisenstein. Durch Verwitterung geht daraus der Brauneisenstein hervor. Die Erze wurden in früheren Zeiten auch bergmännisch gewonnen. Pingen dieses alten Bergbaues finden wir an der Seesener Straße und am Fuße des Hübichensteins. Hier können neben Brauneisenstein noch Manganerze und Schwerspat gefunden werden. (Abb. 12).

Die auf Spalten einsickernden kohlensäurebeladenen Tageswässer führten durch Auflösung des Kalkes zur Entstehung oft großer, langgestreckter Höhlen (z. B. die Iberger Tropfsteinhöhle). Brachen solche Hohlräume ein, bildeten sich an der Tagesoberfläche Einsturztrichter, sogenannte Dolinen.

In gewaltigen Abbaustrossen wird heute am Winterberg, dem nordwestlichen Vorbau des Iberges, der Riffkalk — ein sehr reiner Kalk von 99% Calciumkarbonat — abgebaut und per Seilbahn nach Münchehof transportiert, wo er gebrannt und zur weiteren Verwendung der Industrie zugeführt wird.

4. Der Oberharzer Diabaszug

Den Abschluß der Clausthaler Kulmhochfläche nach Südosten bildet der Oberharzer Diabaszug, früher auch Grünsteinzug genannt. Bei einer Breite von meist weniger als 1 km erstreckt er sich mit Unterbrechungen in nordöstliche Richtung von Osterode über Altenau bis Bad Harzburg. Die Schuppentektonik ist



Abb. 11
Weithin leuchten die Steinbruchswände des Iberges bei Bad Grund — ein Korallenriff im ehemaligen Devonmeer.

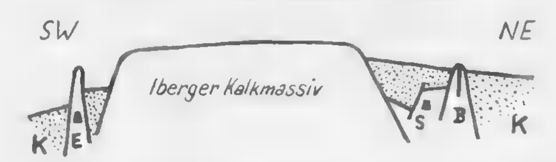


Abb. 12
Schematisches Profil durch den Iberg. K = Kulmgrauwacke, E = Alte Eisensteingrube unter dem Hübichenstein, S = Spitzigeberger Suchort, B = Isoliertes Kalkvorkommen im Bärenhöhler Tal mit Schacht. Nach A. BODE: Über die Lagerungsverhältnisse des Kalkmassivs bei Grund im Oberharz. — 4. Jahresbericht des Nieders. Geol. Vereins, 1911.

hier besonders ausgeprägt: die Gesteinsfalten sind außerordentlich stark zusammengeschoben, durch längsstreichende Störungen vielfach zerrissen, die Faltenschenkel steil dachziegelartig aufeinandergerutscht und nach Nordwesten überkippt.

Neben den, bei der Erläuterung der Clausthaler Kulmhochfläche schon besprochenen Kulmkieselschiefern setzt sich der Oberharzer Diabaszug, wie der Name schon sagt, vor allem aus vulkanischen Gesteinen, den **Diabasen** zusammen, die im unte-

ren(?) und oberen Mitteldevon und im Unterkarbon aufdrangen. Die Diabase sind in fast frischem Zustand dunkelgrün, bei Verwitterung nehmen sie hellbraune Farbtöne an. Für den dichten obermitteldevonischen Diabas sind die sogenannten „Mandeln" charakteristisch, das sind ehemals Gasblasen im glutflüssigen Diabasmagma gewesen, die bei der Abkühlung und Erstarrung als rundliche Löcher zurückblieben. Die Hohlräume füllten sich dann meist mit Kalkspat, z. T. auch mit grünem chloritischen Material. Der kulmische Diabas, oder Deckdiabas genannt, ist ein sogenannter Variolith- oder Fleckdiabas, dessen feinkörnige Grundmasse von korn- bis erbsengroßen hellen Kügelchen (Variolen) erfüllt ist. Auf angewitterten Flächen heben sich diese Gebilde z. T. warzenartig heraus.

Am Aufbau des Diabaszuges sind weiterhin die untermitteldevonischen **Wissenbacher Schiefer**, die obermitteldevonischen Stringocephalenschichten und die oberdevonischen Cypridinenschiefer beteiligt. Die dunkelblaugrauen und schwarzen, grünlich verwitternden Wissenbacher Schiefer sind mancherorts Fundgruben für den Fossiliensammler (z. B. an der Huttaler Widerwaage, südöstlich von Clausthal). Neben Goniatiten, Korallen, Seelilienstielgliedern usw. treten auch Trilobiten (Dreilappkrebse) auf. Oft ist der Schiefer erfüllt von den nur millimetergroßen Gehäusen der Pteropoden (Flossenfüßler). Die kleinen schneckenartigen Tiere bevölkerten einst in riesigen Schwärmen die obersten Bereiche des Devonmeeres. — Die in die Wissenbacher Schiefer eingedrungenen Diabase sind mehr körnig entwickelt und nehmen so stark überhand, daß die Schiefer — oft in zähe schwarze Hornsteine umgewandelt — nur noch als geringmächtige Lagen darin erscheinen.

Die **Stringocephalenschichten** setzen sich in den unteren Partien neben den beschriebenen Diabasmandelsteinen noch aus Tuffitten und Schalsteinen zusammen. Über den vulkanischen Gesteinen, z. T. auch noch in sie eingelagert, treten Bänke und Linsen des eigentlichen Stringocephalenkalkes sowie rote und grüne Tonschiefer auf. Der Name der Schichtserie leitet sich von dem Leitfossil Stringocephalus ab. Er ist ein Brachiopode, der wegen seiner Form mit einem Eulenkopf verglichen wird (griech.: stringos = Eule und kephale = Kopf).

In dieser Serie treten **Roteisensteine** auf, die ihre Entste-

hung dem devonischen Diabasvulkanismus verdanken. Die Roteisenlagerstätten wurden früher abgebaut, die Erze in nahegelegenen Hütten geschmolzen. Die vielen Pingen am Oberharzer Diabaszug legen heute noch Zeugnis davon ab.

Schon zum Oberdevon gehören die darüber liegenden **Büdesheimer Schiefer** und **Cypridinenschiefer.** Es sind schwarzgraue, braune bis grünliche und rote, meist weiche, dünnblättrige Schiefer. Auch in diesen Gesteinen kommen wieder massenhaft Pteropodenschälchen vor. Die Cypridinenschiefer haben ihren Namen von dem kleinen Muschelkrebs Cypridina, der auf den Schichtflächen gefunden werden kann. Der Name kommt vom griech. kypris = Beiname der Aphrodite auf Zypern.

Das Hangendste des Diabaszuges bilden die erwähnten Variolithdiabase, hellrot und grün gefärbte Adinole und stellenweise auch Alaun- und Wetzschiefer, die bereits dem Kulm angehören. Auftretende leuchtend rote Eisenkiesel wurden ihres Eisengehaltes wegen ebenfalls stellenweise abgebaut.

Ein anschaulicher Querprofil durch den Oberharzer Diabaszug liegt im Bachanriß unterhalb der Widerwaage im Huttal südöstlich von Clausthal vor. Die Adinole sind am Lerbacher Hüttenteich sehr gut aufgeschlossen.

5. Die Sösemulde

An den Oberharzer Diabaszug schließt sich im Südosten die Sösemulde an. Diese Südwest-Nordost-gestreckte geologische Einheit wird nach Südwesten von der Söse, im kleineren nordöstlichen Abschnitt von der Oker entwässert. Auch hier sind, wie in der Clausthaler Kulmhochfläche und im Oberharzer Diabaszug, kulmische **Alaun- und Kieselschiefer** entwickelt. Die liegenden Alaunschiefer wurden mit ca. 10 m Mächtigkeit angegeben, die Lyditstufe mit 25—30 m und die farbenprächtigen Adinole mit 10—15 m. Sehr große Mächtigkeiten — mehrere hundert Meter — erreichen jedoch die kulmischen **Tonschiefer und Grauwacken,** die in der Ausbildung der sogenannten Wechsellagerung vorliegen. Die Schichtfolge der Tonschiefer/Grauwackenwechsellagerung wird durch zwei konglomeratische Horizonte in eine Untere und Obere Wechsellagerung unterteilt. Im Hangenden davon liegen derbe Grauwacken. Die

stratigraphische Einstufung der einzelnen Zonen und Teilzonen ist durch Fossilien, in der Hauptsache durch Goniatiten gesichert.

Die Sösemulde stellt eine intensiv verfaltete und verschuppte Großmulde dar. Die Kulmtonschiefer und Grauwacken sind in ihrem Nordost-Abschnitt bei Altenau durch eine Sattelaufwölbung aus Kulmkieselschiefern in zwei Spezialmulden aufgegliedert. Auch im übrigen Bereich der Sösemulde tauchen als tektonische Aufbrüche neben Kulmkieselschiefern sogar noch oberdevonische **Cypridinenschiefer** auf.

Gute Einblicke in die geologischen Verhältnisse der Sösemulde bieten u. a. die großen Aufschlüsse an den Straßeneinschnitten bei der Sösetalsperre und ein Steinbruch im Konglomerat am linken Söseufer oberhalb der Talsperre.

6. Der Acker-Bruchbergzug

Um 300 m Höhe überragt der Quarzit des Acker-Bruchbergzuges die Oberharzer Hochfläche. Zwischen Söse- und Siebermulde zieht er in nordöstliche Richtung, wird durch den Brockengranit unterbrochen, um am nordöstlichen Harzrand bei Ilsenburg wieder aufzutauchen. Die Quarzite des Acker-Bruchberges finden ihre SW-Fortsetzung im Kellerwald (Kellerwaldquarzit), nach Nordosten können sie bis Gommern im Flechtinger Höhenzug verfolgt werden. Die Bildung der bis 500 m mächtigen Gesteine des Acker-Bruchbergzuges erfolgte in einem langsam sinkenden langgestreckten, schmalen Spezialbecken.

Das lang umstrittene Alter der Gesteinsserie ist oberdevonisch bis unterkarbonisch. Ins Oberdevon werden Kieselschiefer, rot-braune und grüne Tonschiefer, Wetzschiefer, Plattenschiefer, Grauwacken und Quarzitschiefer gestellt. Auch im Kulm kommen noch Kiesel- und Quarzitschiefer vor. Der eigentliche kulmische Acker-Bruchbergquarzit oder **Kammquarzit**, der die Hauptmasse des Acker-Bruchberges ausmacht, ist das hangendste Glied der Gesteinsserie. Der Kammquarzit ist ein feinkörniger, hellfarbiger Quarzit mit oft streifenförmigen Einlagerungen von schwarzen Tonschiefern. Die auftretenden Löcherquarzite entstehen durch Verwitterung konglomeratischer Lagen. Dünnplattige Sandsteine führen Pflanzenreste. Die gegen Atmosphärilien sehr widerstandsfähigen Quarzite bedingen den hochaufragenden Kamm des Acker-Bruchbergzuges, der zusammen

mit dem Brockenmassiv dem östlichen Westharz sein Gepräge verleiht. Auf dem Kamm und an den steilen Hängen des Acker-Bruchberges ragen die herausgewitterten Quarzitklippen empor, Quarzitgerölle bedecken als weite Schutthalden die Flanken des Bergzuges.

Nach neuen Untersuchungen ist der Acker-Bruchbergzug eine spezialgeschuppte Großmulde. Den Muldenkern bildet der Kammquarzit.

7. Das Granitmassiv des Brockens

Nach der Auffaltung der Harzkernschichten drangen gewaltige Massen aus granitischen Schmelzflüssen in die verfalteten Gesteine des Ost- und Westharzes ein. Im Ostharz ist es das zwischen Thale und Gernrode gelegene Rambergmassiv, im Westharz das Brockenmassiv mit dem Ilsensteingranit und dem Okergranit. Die Granitmagmen erreichten bekanntlich nicht die Tagesoberfläche, sondern blieben im Erdinnern stecken, um sich hier langsam auszukristallisieren (Tiefengesteine). Erst durch spätere Verwitterungseinflüsse wurden die Deckschichten abgetragen, und der Granit kam zum Vorschein. Das Nebengestein blieb natürlich durch das heiße gas- und dampfreiche Magma nicht unbeeinflußt. Am Brockenmassiv z. B. finden wir daher einen über 1 km breiten „Kontakthof", in dessen Bereich die ursprünglich vorgelegenen Gesteine in charakteristische **„Kontaktgesteine"** umgewandelt sind. In Granitnähe entstanden die sogenannten „Hornfelse". Die zuerst gut geschieferten Tonschiefer z. B. wurden zu massigen, außerordentlich harten, muschelig brechenden Tonschiefer-Hornfelsen umgewandelt. Neben den Tonschiefer-Hornfelsen kommen — je nach Ausgangsgestein — auch noch Kalksilikat-, Quarzit- und Grauwacken-Hornfelse vor. Die grünen Diabase veränderten sich zu violettbraunen Diabashornfelsen. Die mitteldevonischen Roteisensteine wandelten sich in der Nähe des Harzburger Gabbros (ebenfalls ein Tiefengestein, s. d.) zu hochwertigen Magneteisensteinen um. Bekannt ist der alte Magneteisensteinbergbau vom Spitzenberg bei Bad Harzburg.

Von Mineraliensammlern geschätzt sind die „Kontaktmineralien", die vor allem in den Kalkgesteinen auftreten. Gut aus-

kristallisierte bräunliche und grünliche Granate, grüner Epidot, Diopsid usw. wurden schon beobachtet. Eine nur untergeordnete Rolle spielen im Kontakthof des Brockens die Knoten-, Frucht- und Garbenschiefer, die in weiterer Entfernung vom Granit auftreten. Die Namen rühren von Mineralneubildungen her, die in Form kleiner knoten-, körner- oder garbenartiger Gebilde auf den Ablösungsflächen der Schiefer auftreten.

Nun zum Brockengranit selbst. Ganz allgemein besteht der Granit (Name von lat. granum = Korn) aus Feldspat, Quarz und Glimmer, z. T. treten auch Hornblende und Augit auf. Nach Vorherrschen eines der Hauptgemengteile oder nach der Struktur werden Biotitgranite, Hornblendegranite, porphyrische Granite usw. unterschieden. Das Granitmassiv des Brockens wird in folgende Granitarten und Bereiche eingeteilt: der gleichmäßige, mittelkörnige **Kerngranit** ist im Zentralmassiv verbreitet. Zur **Granodioritzone** (Randzone) gehören kleinkörnige, mikropegmatitische Granite, Hornblende- und Augitgranite, porphyrartige Granite mit großen Quarz- und Feldspatkristallen und gangförmig auftretende Granitporphyre. Die Randzone zieht halbkreisförmig um den Nordrand des Zentralgranits herum. — Südwestlich Ilsenburg erstreckt sich in Nordwest-Südost-Richtung der körnige, hellrote **Ilsensteingranit.** — Der **Okergranit** zwischen dem Okertal und dem Harzburger Gabbro gelegen, tritt nicht als geschlossenes Areal an der Erdoberfläche auf, sondern nur in kleinen Bereichen und Klippen und stellt demnach das Beispiel eines größtenteils noch unter seiner Sedimenthülle verborgenen Granits dar.

Wer schon einmal einen Granitsteinbruch besichtigt hat, dem sind sicher schon die vielen **Klüfte** im Granit aufgefallen. Es sind neben wenig ausgeprägten Diagonalklüften in der Hauptsache drei aufeinander senkrecht stehende Kluftsysteme vorhanden: Längs-, Quer- und Lagerklüfte. Bei der Gewinnung der Granitblöcke werden diese Kluftrichtungen von den Arbeitern ausgenutzt. Die Verwitterung modellierte in Verbindung mit diesen Kluftsystemen oft sehr bizarre Granitklippen heraus. Vor allem durch die der Hangneigung parallelen Lagerklüfte entstanden die matratzenförmigen Felsgebilde, man spricht in diesem Falle auch von „Wollsackverwitterung".

8. Der Harzburger Gabbro

Südlich Harzburg ist der Harzburger Gabbro verbreitet, der die Intrusion des Brockengranits einleitete. Wegen seiner Vielfalt an Gesteinen und Mineralien hat das Gabbromassiv große Berühmtheit erlangt. Neben dem im Nordbereich des Massivs verbreiteten **Gabbro**, der aus Feldspat und Augit (meist als metallisch schimmernder Diallag) besteht, kommt noch der hauptsächlich im Südteil des Massivs verbreitete **Norit** vor. Daneben treten u. a. Diorite, Harzburgite, Bronzitfelse und noch andere Gesteine auf. Der Harzburgit wird wegen seiner großen, schillernden Flächen („Bastit") auch „Schillerfels" genannt. Interessant sind Einschlüsse des sedimentären Nebengesteins im Gabbro. Die Gesteinsbrocken wurden beim Aufstieg des Magmas aus dem Untergrund mit emporgerissen oder brachen in das Magma ein.

9. Der Eckergneis

Zwischen dem Harzburger Gabbro und dem Brockengranit schaltet sich der Eckergneis ein. Früher nahm man an, daß fast alle Gesteine des Eckergneises kulmische Tonschiefer und Grauwacken und Gesteine der Acker-Bruchbergserie gewesen sind, die im Kontakt des Granit- und Gabbromagmas zu gneisartigen Hornfelsen verwandelt wurden. In neueren Arbeiten wird vermutet, daß ein Großteil des Eckergneises beim Aufstieg des Gabbros als bereits gneisartige Scholle aus dem tieferen Untergrund aufgeklappt worden sei.

10. Die Siebermulde

Nördlich und nordöstlich von Herzberg erstreckt sich — durch eine an der Nordwestflanke des devonischen Lonauer Sattels gelegene Störung vom Acker-Bruchberg getrennt — in erzgebirgischer Richtung die Siebermulde, benannt nach dem Sieberfluß. Die Siebermulde wird, wie der Acker-Bruchberg durch den Brockengranit unterbrochen. Ihre Gesteine tauchen am nordöstlichen Harzrand, bei Ilsenburg und Wernigerode, wieder auf. Analog der Sösemulde setzt sich auch die Siebermulde aus den bekannten kulmischen Gesteinen zusammen: Kiesel- und Wetzschiefer, Tonschiefer, Grauwackenschiefer und Grauwacken. Die **Kulmkieselschiefer** liegen an der Basis der Kulmgesteine und

tauchen, tektonisch emporgehoben, als schmale, nordöstlich streichende Aufbrüche in der Siebermulde auf. Die Farbe der Kieselschiefer wechselt von schwarz (Lydite) über blaugrau bis hellgrau. Die eingeschalteten **Wetzschiefer** sind meist rot und grün und können Adinolen sehr ähnlich werden. Sehr selten kommen auch Kalklinsen und Kalkbänkchen vor.

Über den Kiesel- und Wetzschiefern liegen geringmächtige **Tonschiefer** und **Grauwackenschiefer,** die in eine Wechsellagerung von Schiefern und Grauwacken übergehen. Darüber folgen mittel- bis grobkörnige, bis mehr als 1000 m mächtige **derbe Grauwacken,** die den Hauptanteil der kulmischen Gesteine der Siebermulde ausmachen. In den Grauwacken kommen Einschaltungen kleinkörniger Konglomerate vor, Grauwackenschiefer und plattige Grauwacken trennen oft die Bänke der derben Grauwacken. Der petrographische Unterschied zwischen Sösemulde und Siebermulde liegt in dem Auftreten der mächtigen derben Grauwacken in der Siebermulde, im Gegensatz zur Sösemulde, in der Tonschiefer und die Wechsellagerung Tonschiefer/Grauwacken vorwiegen.

Fossilien sind in der Siebermulde bislang kaum oder gar nicht gefunden worden. Stellenweise treten Lepidodendron (u. a. ein Zapfen) und Asterocalamitenreste auf, z. B. bei Sieber, Lonau und auf Blatt Riefensbeek.

11. Die Geologie im Gebiet Herzberg - St. Andreasberg - Braunlage - Zorge

Der nun zu beschreibende Bereich zeichnet sich durch große geologische und petrographische Differenziertheit aus. Südöstlich an die Siebermulde anschließend erstreckt er sich bis zur Zonengrenze über die westlichen Teilabschnitte folgender geologischer Haupteinheiten des Harzes

a) Die Mittelharzer oder Blankenburger Faltenzone,

b) der Tanner Grauwackenzug,

c) die Unterharzer oder Harzgeröder Faltenzone und

d) die Südharzmulde.

a) Die **Mittelharzer oder Blankenburger Faltenzone** beginnt zwischen Blankenburg und Gernrode am Nordostrand des Harzes und zieht, immer schmäler werdend, in südwestliche Richtung über

Braunlage - St. Andreasberg bis zum südwestlichen Harzrand. Inmitten der Mittelharzer Faltenzone liegt der vor allem aus devonischen Schalsteinen und Kalken bestehende Elbingeröder Komplex und das Granitmassiv des Ramberges, die aber schon außerhalb des hier zu besprechenden Gebietes liegen.

Um St. Andreasberg und Braunlage bis Blankenburg ist der unterdevonische **Hauptquarzit** verbreitet, der altersmäßig den oberen Partien (Festenburger Sandstein) des Oberharzer Kahlebergsystems entspricht. Die petrographische Ausbildung des Hauptquarzits wechselt stark. Neben den eigentlichen Quarziten (von muscheligem Bruch, fettigem Glasglanz und hell- und dunkelgrauer Farbe) kommen auch Quarzitschiefer, Tonschiefer und Grauwackenschiefer vor. Bei St. Andreasberg wurden in den alten Bergbaustollen Kalk- und Mergellinsen, die Tonschiefern eingelagert waren, beobachtet. Im Kontakt des Brockengranits sind die Kalke zu Marmor und Kalksilikathornfelsen umgewandelt und die Tonschiefer zu schwarzblauen, zähen Tonschieferhornfelsen verändert.

In der Mittelharzer Faltenzone haben auch die schon bei der Beschreibung des Oberharzes erwähnten **Wissenbacher Schiefer** mit Diabaseinlagerungen große Verbreitung. Dazu treten noch auffällig farbige Schiefergesteine, die Buntschiefer. Östlich Herzberg taucht der sogenannte „Herzberg-St. Andreasberger Sattel" auf, der sich — in erzgebirgische Richtung streichend — bis zum St. Andreasberger Gangbezirk erstreckt. Er setzt sich im Sattelkern aus Silurgesteinen und dem unterdevonischen Hauptquarzit, an den Flanken aus mittel- und oberdevonischen Schiefern zusammen.

b) Von Bad Lauterberg am Südwestrand bis Gernrode am Nordostrand durchquert bei einer Breite von 2—6 km mit stark gebogenem Verlauf der **Tanner Grauwackenzug** den Harz (benannt nach der Stadt Tanne an der Warmen Bode). Der Tanner Grauwackenzug setzt sich aus hochoberdevonischen (bis unterkarbonischen) Grauwacken, Platten- und Tonschiefern mit Pflanzenresten, den sogenannten Cyclostigmen zusammen. Die Cyclostigmen waren baumförmige Bärlappgewächse. Auf der gestreiften Stammoberfläche sind malartig kreisförmige Blattpolster zu erkennen, daher auch der Name vom griech. kyklos = Kreis und stigma = Mal. Fundstellen der Cyclostigmen sind oder

waren u. a. der Steinbruch am Ausgang des Schaufenhauertales ins Odertal (Bl. Zorge), die Steinbrüche am Zoll bei Scharzfeld, der Steinbruch in der Nähe der Scheffelsköpfe (Bl. Lauterberg) usw.

Die bei Bad Lauterberg - Scharzfeld unter dem auflagernden Zechstein verschwindende Tanner Grauwacke taucht im Werra-Grauwackengebirge und im Rheinischen Schiefergebirge wieder auf.

c) Die **Unterharzer oder Harzgeröder Faltenzone** setzt sich aus langgestreckten nordöstlich streichenden Sätteln und Mulden zusammen. In den Sätteln tauchen obersilurische (gotlandische) Kalke, Kiesel- und Wetzschiefer sowie Graptolithenschiefer auf, in den Mulden kam älteres Unterdevon, sowie Mittel- und Oberdevon zur Ablagerung. Die Verbreitung des Silurs zeigt im Unterharz einen ähnlich bogenförmigen Verlauf wie der Tanner Grauwackenzug. Der Geologe spricht daher auch von der **„Silur-Achse"** des Unterharzes. Die schwarzen **Graptolithenschiefer** enthalten Reste von ausgestorbenen polypenähnlichen, kolonienbildenden Tieren, den Graptolithen. Die wie mit einem Bleistift gezeichneten laubsägeblattartigen Tierreste haben ihren Namen vom griech. graptos = „geschrieben" und lithos = „Stein". Die Graptolithen bilden für das Silur wichtige Leitfossilien. So kann diese Formation auf Grund der verschiedenen Graptolithenformen in 10 Stufen und diese in 37 Zonen eingeteilt werden. (Abb. 7)

Durch eine Schichtlücke vom Silur getrennt, kommen in der Unterharzer Faltenzone folgende Unterdevonschichten vor: die älteste Devonschicht im Harz ist die unterdevonische **Kalkgrauwacke** (Rothäusergrauwacke oder Erbslochgrauwacke), sie ist u. a. bei Lauterberg aufgeschlossen und zeichnet sich durch reichen Fossilinhalt aus. Im Rothäusertal wurden an einer Klippe über 50 Fossilarten aus der Kalkgrauwacke bestimmt! Darüber folgen Tonschiefer, rostbraune Grauwacken und körnige Kalke: die **Princeps-Schichten.** In den Kalken findet sich Rhynchonella princeps, ein Brachiopod mit schnabelförmiger Schale (von griech. rhynchos = Schnabel). Fossilführende Princeps-Kalke sind von vielen Stellen im Unterharz bekannt geworden. Neben dem Rothäusertal bei Bad Lauterberg, noch im Eichelbachtal bei Herzberg sowie am Radebeil, Joachimskopf und Mittelberg bei Zorge. Über

den Princeps-Schichten folgen die **Zorgensis-Schichten** mit dem Lauterberger und Schönauer Kalk. Es sind flaserige Schiefer mit Grauwacken und Kalkeinlagerungen u. a. von Wieda, Zorge und Lauterberg. Darauf lagern die **Dalmanitenschiefer** von Wieda, die Dalmanitenflaserkalke von Wieda, Zorge, Hasselfelde und Harzgerode und die Dalmanitenknollenkalke von Benneckenstein.

Das Mitteldevon beginnt nach einer Schichtlücke mit den Calceolaschichten ähnlichem **„Jüngeren Hercyn"** (Hasselfelder Kalk) vom Laddekenberg, Lauterberg, Zorge, Hasselfelde und anderen Orten.

Auf die Bedeutung des Begriffes „Jüngeres Hercyn" wurde schon in Kap. II hingewiesen. Auch die Entstehung des **„Älteren Hercyns"**, zu dem die Princeps-, Zorgensis und Dalmanitenschichten zu zählen sind, wurde schon erwähnt. Über dem Jüngeren Hercyn folgen die **Wissenbacher Schiefer** des Laddekenberges und Sprakelbachtales (Andreasberger Tal). Im oberen Mitteldevon kommt noch der sogenannte **„Flinz"** vor. Das sind dunkle Schiefer und Kalke, wie sie im Rheinischen Schiefergebirge große Verbreitung gefunden haben.

d) die **Südharzmulde** erstreckt sich östlich Bad Lauterberg bis Breitenstein und baut sich aus mächtigem Mittel- und Oberdevonsowie aus kulmischen (oberdevonischen?) *) Grauwacken zusammen. Sie hat ihr Spiegelbild am nordöstlichen Harzrand in der bei Ballenstedt gelegenen Selkemulde. Trotz großer Ähnlichkeit der Gesteine beider Mulden scheinen diese schon ab der Devonzeit zwei selbständige Becken gewesen zu sein. Neben massigen, stark zerklüfteten kulmischen *) **Grauwacken** und oberdevonischen **Kieselschiefern** (Hauptkieselschiefer) sind die obermitteldevonischen **Stieger Schichten** zu nennen. Sie setzen sich aus 80—100 m mächtigen Tonschiefern mit Grauwackenbänkchen sowie Kiesel-, Wetz- und Rotschiefern zusammen. Unterlagert wird diese Folge von einem etwa 200 m mächtigen **Diabas** mit Schieferlagen, Kalklinsen (mit Seelilienstielgliedern) und roten Eisenkieseln.

Im Kern der Südharzmulde und der Selkemulde liegen die Rotliegendbecken von Ilfeld und Meisdorf, auf die noch eingegangen wird.

Wenn auch z. Zt. nicht zugänglich, so darf der Vollständigkeit

*) Nach neuesten Forschungen oderdevonische Grauwacken.

halber noch ein Unterharzer geologisches Bauelement kurz erläutert werden: der am Südostrand des Harzes gelegene **Wippraer Sattel.** Die aus alten algonkischen bis devonischen Gesteinen bestehende metamorphe Sattelzone wird durch die Unterharzer Devonmulde (vorherrschend unterdevonische Schiefer, Grauwacken, Kalklinsen und Diabase) von der nördlich davon gelegenen Unterharzer „Silur-Achse" getrennt. Der Wippraer Sattel besteht in seinem Kern aus algonkischen Grauwackengneisen, Kieselschiefern und kambrischen (?) Grünschiefern. Der Südostflügel des Sattels ist von Oberkarbonschichten verdeckt, die nordwestliche Sattelflanke setzt sich aus Silur (?) und Devon mit dem sogenannten Klippmühlenquarzit und den Karpholith- und Ottrelithschiefern zusammen. Karpholith, ein säuliges, gelbgrünes Manganaluminiumsilikat kommt vor allem in Quarzgängchen der hier tiefrot gefärbten Phyllite vor. Verbreitet ist er auch als Gesteinsgemengteil im Phyllit bei Biesenrode. Oft zusammen mit dem Karpholith tritt der glimmerartige Ottrelith — ein wasserhaltiges Aluminiumsilikat — auf. In Serizit-Ottrelithschiefern findet sich der Ottrelith auf den Schieferungsflächen in Form von braunen Knötchen.

12. Das Rotliegende von Bad Sachsa - Ilfeld

Zwischen Bad Sachsa - Ilfeld und Neustadt liegt das mehr als 600 m mächtige Ilfelder Rotliegendbecken, das, durch die Harzkerngesteine unterbrochen, seine Fortsetzung am Nordostrand des Harzes im 300 m mächtigen Rotliegendbecken von Meisdorf findet. Die Becken sind mit dem Abtragungsschutt des Harzes gefüllt, denn in der ausgehenden Karbon- und in der Rotliegendzeit*) fiel das Harzgebirge einer intensiven Verwitterung und Abtragung anheim. Der Schutt besteht meist aus auffällig rot (Name!) gefärbten Konglomeraten, Sandsteinen, Schiefertonen und Letten. Örtlich schaltet sich auch ein Kohlenflöz ein.

Während dieser Zeit drangen auch heiße Schmelzflüsse aus dem Erdinnern empor, die heute im Ilfelder Becken mächtige Decken aus **Melaphyr** (schwarzes Ergußgestein aus Feldspat,

*) Rotliegendes: Untere Abteilung des Perms mit festländischen Ablagerungen, im Gegensatz zur oberen Abteilung, dem Zechstein mit marinen Sedimenten.

Augit und Olivin), **Porphyr** und **Felsitporphyr** sowie aus deren Tuffiten bilden. Die Porphyre oder Porphyrite sind Ergußgesteine, die in einer dichten Grundmasse größere Einsprenglinge von Feldspat und Glimmer oder Augit und Hornblende führen. Der meist rötliche Quarzporphyr besteht aus Quarz, Feldspat und Biotit. Zeigt er unter dem Mikroskop ein Gewirr feinster Fäserchen aus ehemaligem Glasfluß, so bezeichnet man diesen sehr dichten Porphyr als sogenannten Felsitporphyr, der z. B. sehr prächtig im Westertal bei Bad Sachsa aufgeschlossen ist.

Im Südharzgebiet läßt sich das Rotliegende in drei Hauptstufen unterteilen. Von unten nach oben:

a) Ältere Konglomeratserie: Konglomerate, Sandsteine und Schiefertone, z. T. mit Kohlenführung, ohne Gerölle aus rotliegenden Eruptivgesteinen.
b) Die Porphyrit- und Felsitporphyrdecken.
c) Jüngere Konglomeratserie: Konglomerate mit Porphyr-Geröllen, Sandsteinen, Schiefertonen und Tuffen.

Die in der älteren Konglomeratserie auftretenden **Kohlen** schwellen örtlich bis zu 2 m mächtigen Flözen an. In den höheren Bereichen, vor allem in den schwarzen Schiefertonen, kommen zahlreiche Pflanzenreste vor. Für den Naturfreund stellen sie ein begehrtes Sammelobjekt dar. Dem Geologen ermöglichen sie die exakte Altersfixierung der Rotliegendschichten.

In den steinkohlenführenden Schichten bei Ilfeld wurden neben den pflanzlichen Resten auch noch Insekten und Spinnentiere nachgewiesen.

13. Der nordöstliche Harzrand

Im Nordosten hebt sich der Harz an einer bedeutenden NNW-SSE-streichenden Störung über die jungen Schichten des Vorlandes heraus.

Betrachten wir nun das dem nordöstlichen Westharz vorgelagerte jüngere Deckgebirge etwas näher: Durch den Aufstieg des Harzes wurden an der Harzrandstörung die jungen Schichten hochgebogen, ja sogar überkippt. Sie fallen daher wie die Störung überall steil unter den Harz hin ein. (Abb. 13). Von der Aufrichtung wurden in einer Breite von 700 — 2 000 m Schichten des Buntsandsteins bis zur Oberkreide erfaßt. Der

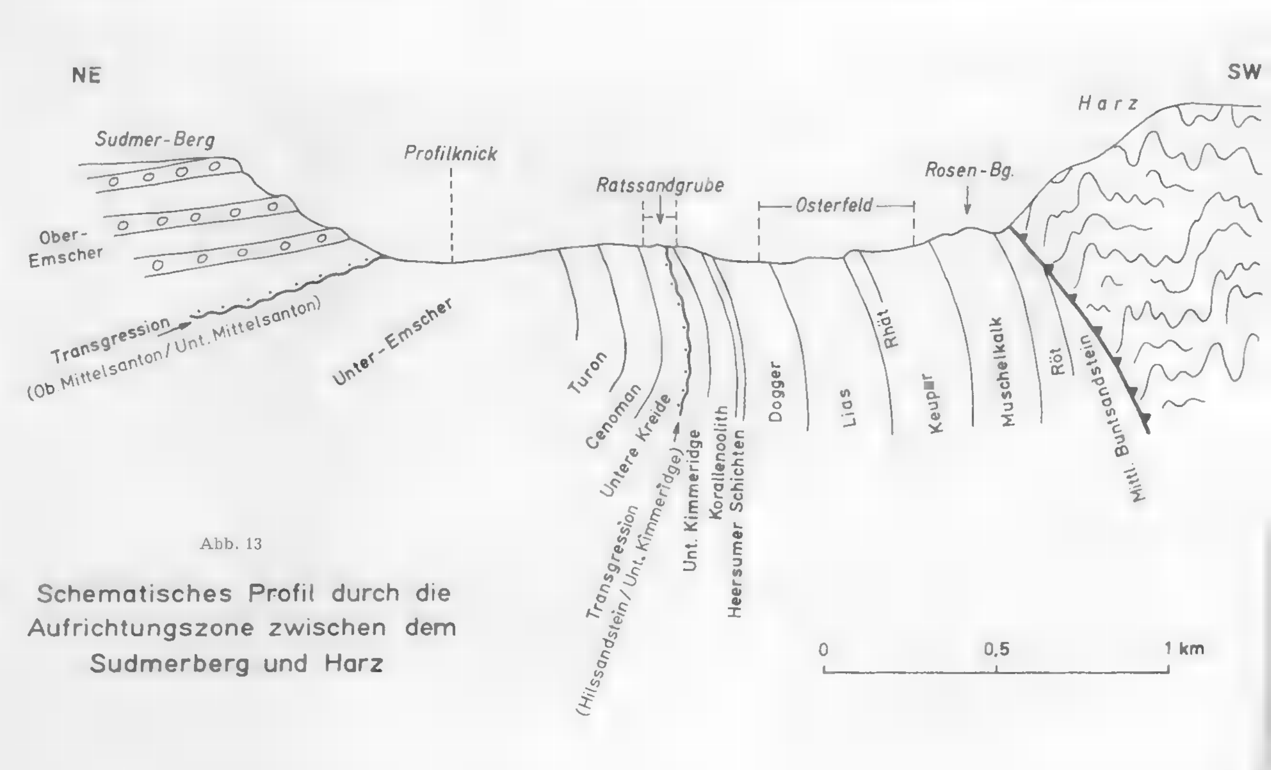


Abb. 13

Schematisches Profil durch die Aufrichtungszone zwischen dem Sudmerberg und Harz

Schwellencharakter und der Aufstieg der Harzscholle läßt sich schon seit der jüngeren Muschelkalkzeit nachweisen. Aber erst seit der Jura- und in der Kreidezeit erfolgten kräftige, kurzzeitige Hebungsrucke. Mit dem ersten ruckweisen Aufstieg des Harzes wurden die geschichteten Meeresablagerungen zunächst schräggestellt (mit nordöstlichem Einfallen). Die Sedimente des darauf anbrandenden Meeres („Transgression") legten sich horizontal auf die schräggestellten unterlagernden Schichten. Der Winkel zwischen den schräggestellten Schichten und den Transgressionssedimenten wird „Diskordanzwinkel" genannt. Durch die Meerestransgression wurden die angetroffenen oft eisenhaltigen Schichten zertrümmert und aufgearbeitet. Es entstand ein „Transgressionskonglomerat". Dabei kam es örtlich zu wertvollen Erzanreicherungen, z. B. bei Salzgitter. Am nordöstlichsten Rand des Westharzes sind zwei solche Transgressionen aufgeschlossen. Einmal die Transgression des Unterkreidemeeres (Hilssandstein) auf Ablagerungen des Mesozoikums bis oberen Jura (Abb. 14) und die Transgression des Oberemschermeeres (oberste Kreide) auf Jura und Kreide.



Abb. 14
Die Ratssandgrube am Osterfeld bei Goslar. Jura: K = Korallenoolith, UK = Unterer Kimmeridge. Tr = Transgression. Unterkreide: Hs = Hilssandstein, M = Minimuston, F = Flammenmergel.

Die vielen Aufschlüsse, in denen die Transgressionen und die überkippten Schichten der Aufrichtungszone beobachtet werden können, erstrecken sich auf engem Raum zwischen Langelsheim bis über Bad Harzburg hinaus. Sie gehören zur sogenannten „Klassischen Quadratmeile der Geologie".

14. Der westliche und südwestliche Harzrand

Am West- und Südwestrand wird das westliche Harzgebirge nicht durch eine durchgreifende Störung vom jüngeren Vorland getrennt, sondern die Deckschichten liegen transgressiv dem stark abgetragenen und eingerumpften Faltengebirge auf. Die Ablagerungen des Zechsteinmeeres bilden im Bereich zwischen Walkenried und Seesen ein bald breites, bald schmäler werdendes, stellenweise auch unterbrochenes Band. Weiter nach Westen schließen sich die Schichtfolgen der Trias (Buntsandstein und Muschelkalk) an. Die Ablagerungen des Zechsteinmeeres stellen die Absätze eines allmählich der Verdunstung ausgesetzten, mehr oder weniger abgeschnittenen Meeresbeckens dar. Die Absätze bestehen vor allem aus Stein- und Kalisalzen, Kalken und Dolomiten sowie aus Gips und Anhydrit. Im Gegensatz zu untertage stehen an der nahen Erdoberfläche das leicht lösliche Steinsalz und die Kalisalze nicht mehr an. Die Salze sind der Auslaugung anheim gefallen. Stellenweise kamen die untersten Partien des Zechsteins gar nicht erst zur Ablagerung (z. B. in der Gegend von Scharzfeld). Diese Erscheinung beruht auf eine alte südwest-nordost-streichende Hebungszone, die als Schwelle aus dem Zechsteinmeer herausragte oder nur ganz flach überflutet wurde (Eichsfeldschwelle!). Auf solchen Untiefen konnten sich die bekannten Zechsteinriffe bilden, z. B. der Römerstein bei Tettenborn südlich Bad Sachsa oder das Riff des untersten Zechsteins bei Bartolfelde.

Der Zechstein wird heute in vier Ablagerungszyklen gegliedert. Der erste Zyklus, der Zechstein 1, oder die Werra-Serie beginnt zuunterst mit dem **Zechsteinkonglomerat.** (Abb. 15) Dieses Konglomerat wurde vom vordringenden Zechsteinmeer aus den anstehenden Gesteinen des Untergrundes aufgearbeitet und abgesetzt und legte sich diskordant flach über das verfaltete Harzgebirge, stellenweise auch über die Beckenausfüllungen des Oberkarbons (an der Südostseite des Har-

zes) und des Rotliegenden (z. B. im Ilfelder Becken). Darüber kam ein schwarzer bituminöser Schiefermergel, der **Kupferschiefer,** zur Ablagerung. Er enthält, fein verteilt, Kupfer, Blei, Zink und Silbererze und wird deshalb bei Mansfeld seit alter Zeit bergmännisch gewonnen. Über den Kupferschiefer folgt der 3 bis 12 m mächtige, meist dolomitische **Zechsteinkalk,** und darüber lagern mächtige **Anhydrite,** die vielfach unter dem Einfluß des Grundwassers in **Gips** umgewandelt wurden. Im Normalprofil des 1. Zyklus folgen darüber mächtige Stein- und Kalisalze, das Hangendste bilden wieder Anhydrite und Gipse. Außer dem Zechsteinkonglomerat und dem Kupfer-



Abb. 15
Verlassener Steinbruch bei Gehöft Allershausen in Gittelde. Über steilgestellte Kulmgrauwacken des Harzkerngebirges transgredierte das Zechsteinmeer: im Bild von unten nach oben: Kulmgrauwacke, Zechsteinkonglomerat (helle Bank mit Hammer), darüber der schwarze Kupferschiefer.

schiefer wiederholt sich in großen Zügen — mit bestimmten Abwandlungen — dieser 1. Zyklus in den drei weiteren Zyklen: Zechstein 2 oder Staßfurt-Serie, Zechstein 3 oder Leine-Serie, Zechstein 4 oder Aller-Serie.

Am westlichen Harzrand werden die Gipse in sehr großen Steinbrüchen abgebaut und an Ort und Stelle gebrannt und gemahlen. Die langgestreckten, leuchtend weißen, hohen Gipssteilwände mit den aneinandergereihten zahlreichen Steinbrüchen (z. B. im unteren Zechstein nordwestlich von Osterode) bieten ein sehr eindrucksvolles Bild. Charakteristisch für diese Gegend sind auch die vielen Erdfälle oder Dolinen. Das sind schüsselförmige Eintiefungen und Einsturztrichter an der Erdoberfläche, die durch Auslaugung des Gipses im Untergrund entstanden sind. Durch Auslaugung des Dolomits entstehen zellig-kavernöse Gesteine: die Zellendolomite, auch Rauchwacken oder Rauhwacken genannt.

IV. Die Erzvorkommen des Westharzes und sein Bergbau

Der Harz ist vor allem bekannt und berühmt durch seine wirtschaftlich außerordentlich bedeutenden Erzvorkommen. Am wichtigsten sind die Buntmetall-Lagerstätten (Blei, Zink, Kupfer usw.) mit teilweise guter Edelmetallführung, vor allem Silber. Aber auch die Oberharzer Eisenerze haben in früheren Jahrhunderten eine nicht unbedeutende Rolle gespielt.

Im folgenden sollen zunächst die sogenannten Gangerze des Clausthaler Gangbezirkes und des Gangerzreviers von St. Andreasberg besprochen werden. Darauf wird auf die lagerartigen Erzkörper des Rammelsberges bei Goslar eingegangen. Zum Schluß werden die Roteisensteinvorkommen des Oberharzer Diabaszuges kurz beschrieben.

1. Die Erzgänge von Clausthal und St. Andreasberg

Im Oberkarbon, vor etwa 260 Millionen Jahren, drangen die granitischen Schmelzflüsse des Brockenmassivs in die von der variskischen Gebirgsbildung gefalteten Harzgesteine ein. Heiße wässerige Restlösungen des Granitmagmas wanderten dabei in die bei der Gebirgsbildung entstandenen Spalten. Bei Abkühlung

schlugen sich Mineralien und Erze nieder. Mit zunehmender Entfernung vom Granit kamen mit abnehmender Temperatur zonenweise die folgenden Mineralien zum Absatz: in der innersten Zone war es vorwiegend der Quarz, daneben wenig Kobald-, Nickel-, Wismut- und Arsenerze, in der nächsten Zone vorwiegend Quarz und etwas Kupfererz. Der für den Westharzer Bergbau wichtigste Bereich ist die dritte Zone, in der die Zinkerze und die silberhaltigen Bleierze zur Bildung kamen. Weiter nach außen anschließend folgt die vierte Zone mit Schwerspat, Flußspat und Eisenerzen, z. B. die Spateisenführung des Gegenthal-Wittenberger Gangzuges bei Lindthal und die Eisenerz- und Schwerspatvorkommen bei Lauterberg. In der äußersten, der fünften Zone treten u. a. seltene Selen- und Quecksilberminerale auf. (Abb. 16 a u. b).

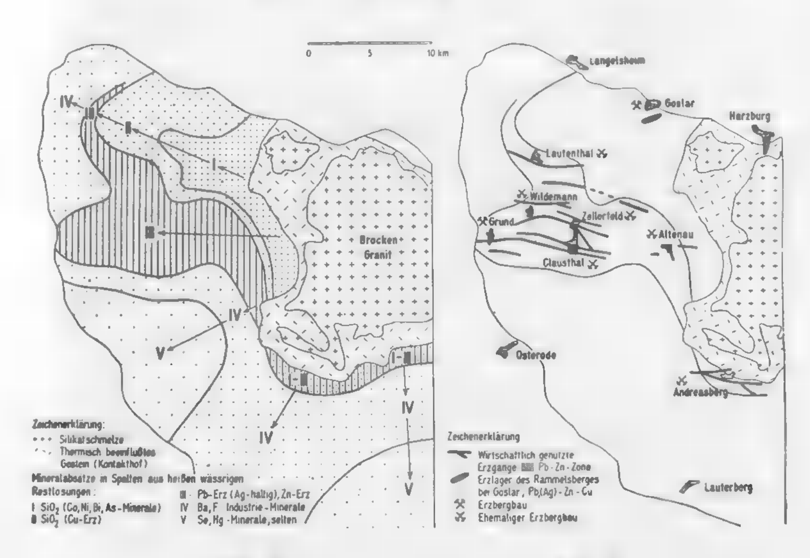


Abb. 16a
Die Mineralzonen des Westharzes.

Abb. 16b
Die Bleiglanz-Zinkblendezone als Schwerpunkt der Mineralzonen des Westharzes.

(Aus Prof. W. Simon: Die Bodenschätze des Westharzes, 1955; nach Unterlagen von Dahlgrün, Jacobsen und Schneider, Wilke u. a.)

Die bergbauwirtschaftlich bedeutende dritte Zone erstreckt sich westlich des Brockens in südöstlich-nordwestlicher Richtung über weite Bereiche des Oberharzes. In der Gegend von Bad Grund tritt sie bis an den westlichen Harzrand heran. Den Schwerpunkt dieser Zone bildet die Bergstadt Clausthal-Zellerfeld. Die Ausdehnung dieses Erzbereiches ist durch die Lage der weiteren vier Bergstädte: Grund, Wildemann, Lautenthal und Altenau vorgezeichnet. Die Erze wurden einst im Oberharz in kilometerlangen nordwestlich streichenden „Gangzügen" abgebaut. Die wichtigsten seien genannt:

Von Lautenthal in Richtung Hahnenklee erstreckt sich der **Lautenthaler Gangzug.**

Der **Bockswiese-Festenburg-Schulenberger Gangzug** ist ein bedeutender Verwerfer. An diesem Spaltensystem fanden zwischen dem Clausthaler Kulm und dem Oberharzer Devonsattel gewaltige Verschiebungen statt. Um 500 m haben sich die devonischen Gesteinsverbände über den Kulm herausgehoben. Die seitliche Verschiebung des Kulm nach Nordwesten wird sogar mit 700 m angegeben.

Nördlich Wildemann streicht der **Hütschental-Spiegeltaler Gangzug** vorbei.

Südöstlich Wildemann beginnt der **Zellerfelder Gangzug,** der zwischen Zellerfeld und Clausthal hindurchzieht und der seine Fortsetzung im **Burgstädter Gangzug** findet.

Nordöstlich von Zellerfeld erstreckt sich der **Haus Herzberger Gangzug.**

Durch Clausthal zieht der östlich von Bad Grund beginnende **Rosenhöfer Gangzug.**

500 m weiter südlich erstreckt sich der **Silbernaaler Gangzug.**

Der am weitesten im Süden gelegene Gangzug ist der südöstlich von Bad Grund vorbeistreichende **Laubhütter Gangzug.**

Die im Durchschnitt 6 m, maximal auch bis 40 m mächtigen Gangausfüllungen setzen stellenweise bis mehrere 100 m in die Tiefe und bestehen vorwiegend aus silberreichem Bleiglanz, Zinkblende und wenig Kupferkies. Seltener sind Fahlerze (mit schwankender Zusammensetzung aus Kupfer, Silber, Zink, Antimon, Schwefel, Arsen, Eisen usw.) und Bournonit (ein Blei-Kupfer-Antimon-Erz). Im allgemeinen tritt mit zunehmender

Tiefe der Gänge mehr die Zinkblende auf, die schließlich vom tauben Quarz verdrängt wird.

Als sogenannte Gangarten treten neben Quarz noch Kalkspat, Schwerspat und Spateisen auf. Nach der Struktur der Verwachsung der Erze mit den Gangmineralien werden „Banderze" (mit Lagenstruktur, Abb. 17), „Brekzienerze" (mit eckigen Nebengesteinsbruchstücken) und die „Ringel- und Kokarden-

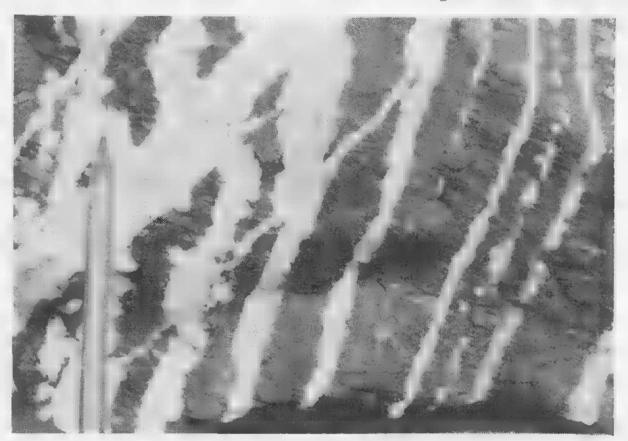


Abb. 17
Reiches Zinkerz (dunkel) mit Kalkspat (hell) in Lagenstruktur.
Grube Hilfe Gottes bei Bad Grund.

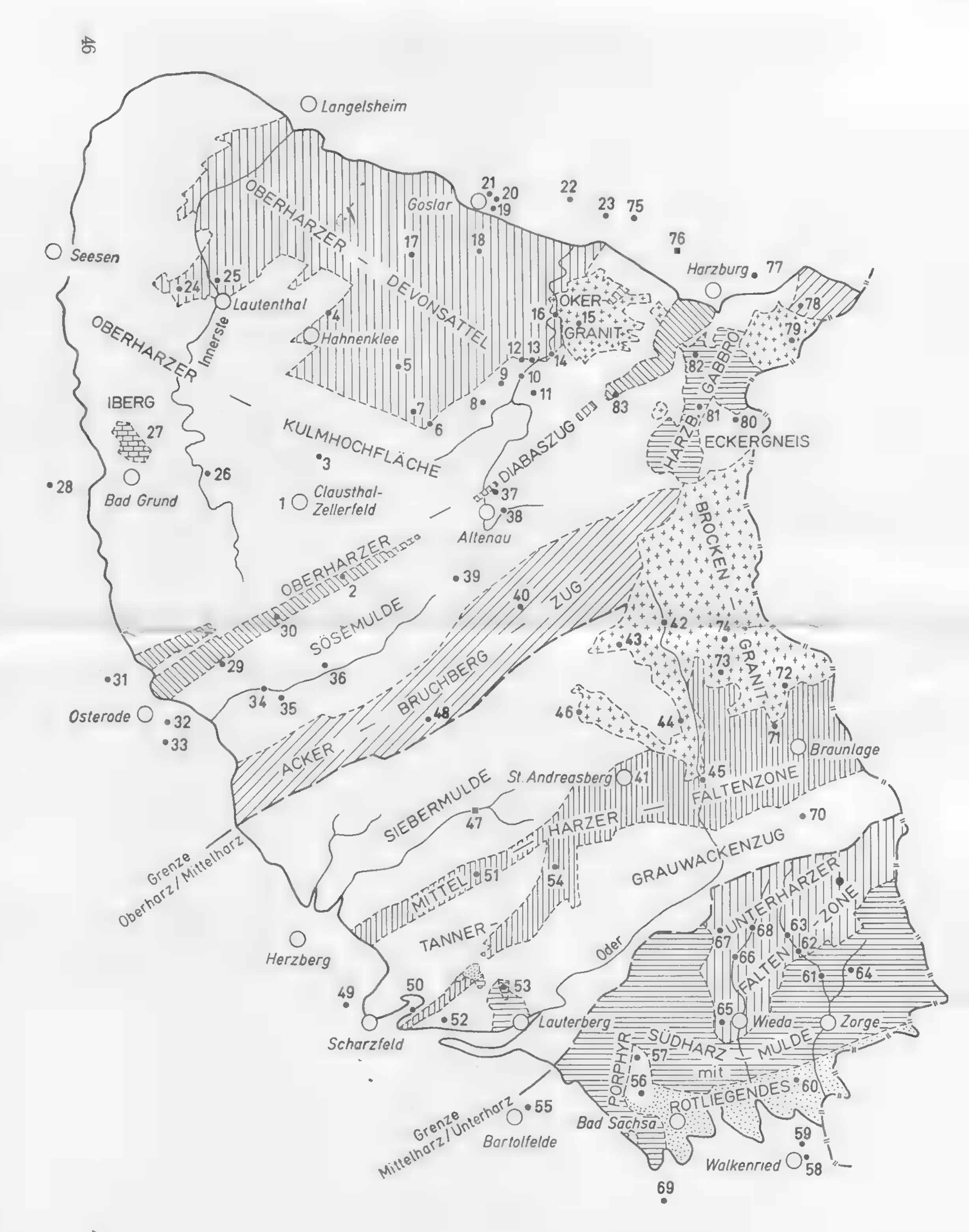
erze" (mit runden Gesteinsbruchstücken) unterschieden. In den Hohlräumen der Gänge, vor allem in den oberflächennahen Bereichen, kam es stellenweise zur Auskristallisierung sogenannter „Drusenmineralien". Die flächenreichen, wohl ausgebildeten Kristalle des Bleiglanzes, der Zinkblende sowie die wasserklaren Bergkristalle und die Kristallanhäufungen des Kalkspates und des Schwerspates sind von den Mineraliensammlern sehr begehrt und stellen die Prunkstücke mancher Mineraliensammlung dar.

Von der einstigen Blüte des Oberharzer Gangbergbaues ist heute nur noch die **Grube Hilfe Gottes bei Bad Grund** übriggeblieben. Alle anderen Gruben wurden bis 1930 stillgelegt.

Hilfe Gottes baut auf dem Westabschnitt des Silbernaaler Gangzuges. Neben der Haupterzführung Bleiglanz und Zinkblende (entsprechend der Vererzungszone 3) treten noch Spateisenstein, Schwerspat, Quarz und Kalkspat in den Gängen auf. Die Erzvorräte werden auf 4 Millionen Tonnen geschätzt. Das Erz enthält 1 bis 2% Zink, 6 bis 8% Blei und 160 g Silber pro Tonne. 1953 wurden 220 000 Tonnen Roherze gefördert und daraus 21 000 Tonnen Konzentrat gewonnen. 1956 förderte die 1300 Mann starke Belegschaft aus 500 bis 700 m Tiefe 158 000 Tonnen Rohhaufwerk ans Tageslicht. Die Aufbereitungsanlage liegt bei der Grube, die Verhüttung der Erze erfolgt in der Clausthaler Hütte.

Wann der Bergbau im Clausthaler Grubenrevier eigentlich begonnen hat, weiß man bis heute noch nicht genau. Eventuell geht der erste Bergbau bis auf das 11. oder 12. Jahrhundert zurück. Im 14. Jahrhundert kam dieser erste Bergbau wieder zum Erliegen. Nicht gesichert ist, ob die Pest, die Nichtbewältigung der Grubenwässer oder noch andere Gründe zum Stillstand beigetragen haben. Erst im 16. Jahrhundert wurde durch Bergleute, die aus dem Erzgebirge kamen, der Bergbau wieder aufgenommen und in kürzester Zeit zu höchster Blüte entfaltet. 1595 standen bereits um Clausthal 55 Gruben in Betrieb. Einen nochmaligen Aufschwung erlebte der Oberharzer Bergbau gegen Ende des 19. Jahrhunderts. Durch mehrere Erfindungen und durch Einführung technischer Neuerungen konnten sich die Zechen trotz sinkender Metallpreise gegen ausländische Konkurrenz sehr gut behaupten. An Erfindungen seien nur einige genannt*): die vom Oberbergmeister Dörell aus Zellerfeld im Jahre 1833 gebaute **Fahrkunst** bestand aus zwei vertikalen, abwechselnd auf und ab bewegten Holzbalken mit Trittstegen. Die in die Grube ein- oder ausfahrenden Bergleute gelangten durch Überwechseln von einem Balken zum anderen vor der Vertikalbewegung schnell in die Grube hinein oder hinaus. 1834 erfand Oberbergrat Albert in Clausthal das **Drahtseil**, das die Hanfseile, die der Förderung aus größeren Tiefen nicht mehr standhielten, ablöste. — Der Clausthaler Oberberggeschworene Schell füllte 1866 Papphülsen mit Pochsand (Gesteinsmehl aus den Erzaufbereitungsanlagen) und tränkte ihn mit Nitroglyzerin. Die so hergestellten Patronen hatten bei Sprengarbeiten unter Tage die gleiche Wirkung wie das Nitroglyzerin, waren aber bedeu-

*) nach A. Riechers/Clausthal-Zellerfeld


Langelsheim
Seesen
Goslar
21
20
19
22
23
75
76
Harzburg
77
78
79
OBERHARZER – DEVONSATTEL
17
18
24
25
Lautenthal
Innerste
OBERHARZER
4
Hahnenklee
5
16
15
OKER-GRANIT
12
13
14
9
10
11
8
7
6
82
81
80
83
HARZB. GABBRO
ECKERGNEIS
IBERG
27
KULMHOCHFLÄCHE
DIABASZUG
3
26
28
Bad Grund
1
Clausthal-Zellerfeld
37
38
Altenau
BROCKEN – GRANIT
OBERHARZER
2
39
40
30
SÖSEMULDE
42
74
43
73
72
29
36
31
BRUCHBERG – ZUG
ACKER
34
35
48
46
44
71
Osterode
32
33
Braunlage
St. Andreasberg
41
45
FALTENZONE
SIEBERMULDE
47
70
HARZER
Grenze Oberharz / Mittelharz
GRAUWACKENZUG
MITTEL
51
54
UNTERHARZER – FALTEN – ZONE
67
68
63
62
TANNER
66
Herzberg
Oder
61
64
49
50
53
52
Scharzfeld
Lauterberg
65
Wieda
Zorge
SÜDHARZ – MULDE mit ROTLIEGENDES
PORPHYR
57
56
60
55
Grenze Mittelharz / Unterharz
Bartolfelde
Bad Sachsa
59
Walkenried
58
69

tend sicherer im Gebrauch als das vorher benutzte reine Sprengöl. — Der Schwede Nobel guckte sich diese Erfindung an, benutzte statt des Pochsandes Kieselgur und wurde dadurch der „Erfinder" des **Dynamits.**

Die Bewältigung der Grubenwässer war dem Oberharzer Bergmann schon immer ein Hauptanliegen. Da die Pumpen und Becherwerke beim Vordringen in größere Tiefen die anfallenden Wässer nicht mehr zu heben vermochten, war er gezwungen, **Wasserlösungsstollen** zu bauen. So entstand in 200 m Tiefe nach 170 Jahren Bauzeit (!) der 4,5 km lange „Tiefe Wildemannstollen", der im Jahre 1700 eingeweiht wurde. Von 1777—1799 wurde in 300 m Tiefe der 19 km lange „Georgstollen" gebaut. Der Stollenausgang befindet sich in Bad Grund. 120 m unter dem Georgstollen wurde unter den Bergstädten Clausthal und Zellerfeld die „Tiefe Wasserstrecke" angelegt, von der das Grubenwasser zum Georgstollen gehoben werden mußte. Im Jahre 1833 verkehrten in der Tiefen Wasserstrecke in mehr als 400 m Tiefe 50 über 9 m lange Schiffe, die die Erze zum Förderschacht brachten. — Einer der längsten Tunnelbauten der Welt ist auch heute noch der 1851 begonnene und 1864 beendete „Ernst-August-Stollen". Mit seinen Querverbindungen und Zuführstollen hat er eine Länge von 26 km. Seine Austrittsstelle liegt am Westrand des Harzes, am südlichen Ortsrand bei Gittelde, dreieinhalb Kilometer südwestlich von Bad Grund.

Neben der Sorge, die Wässer von seinen Grubenbauen fernzuhalten, mußte der Oberharzer Bergmann andererseits bedacht sein, Wasser heranzuführen, um damit seine großen Wasserräder anzutreiben („Aufschlagwasser"). Diese lieferten ihm die Antriebskräfte für seine Förderanlagen. Denn trotz der Wasserlösungsstollen mußten immer noch aus sehr tief gelegenen Gruben die Grubenwässer gehoben und außerdem die gebrochenen Erze ans Tageslicht befördert werden. So wurden im 18. und 19. Jahrhundert — vor Einführung der Dampfmaschine — über **70 Stauteiche** angelegt, die durch unzählige ausgebaute **Wassergräben** und **-stollen** untereinander und mit den Erzgruben verbunden waren. Von den z. T. sehr großen Teichen sind 30 davon nach Kubikmeterinhalt im wasserrechtlichen Sinne Talsperren. Der nördlich St. Andreasberg angelegte, 1721 vollendete Oderteich ist die älteste Talsperre Deutschlands. Neben den meisten Teichen sind heute noch etwa 140 km nutzbare Grabenstrecke erhalten. Dieses

Teich-Graben-System wird heute noch von der jahrhundertealten **Oberharzer Wasserwirtschaft** genutzt. Das Wasser steht einerseits den Restanlagen des einstmals blühenden Bergbaues und seinen Hüttenbetrieben zur Verfügung, andererseits wird von Turbinen, die in die alten Schächte eingebaut wurden, elektrische Energie erzeugt. Auch für die Trinkwasserversorgung werden die Wassermassen herangezogen. Der Hirschlerteich ist der Trinkwasserteich für Clausthal, der große Kellerhalsteich dient der Trinkwasserversorgung von Zellerfeld. Der längste der Sammelgräben ist der Dammgraben, der die Wässer aus dem Acker-Bruchberggebiet bis in das Oberharzer Grubenrevier brachte. Um den Geländeeinschnitt zwischen dem Sösetal und den Altenauer Tälern zu überwinden, schütteten von 1732 bis 1734 Oberharzer Bergleute — zur damaligen Zeit nur mit Schaufeln und Kiepen ausgerüstet — den gewaltigen, 1 km langen Sperberhaier Dammgraben auf. Die an den Enden des Dammes aufgestellten Tafeln geben über diese große Leistung Auskunft. Auch heute noch ist der Dammgraben die Lebensader für die Oberharzer Wasserwirtschaft um Clausthal-Zellerfeld. Für das St. Andreasberger Erzrevier wurde damals der 6,9 km lange Rehgraben und der Sonnenberger Graben angelegt, die die Aufschlagwässer aus dem Oderteich bzw. aus dem Sonnenberggebiet zu den Erzgruben führten.

Die Wasserreserven der alten Oberharzer Wasserwirtschaft reichten allmählich für die heutigen Bedürfnisse nicht mehr aus. Es entstanden seit 1928 im Auftrage der „Harzwasserwerke" vier große **Talsperren.** Die Sösetalsperre bei Osterode, die Odertalsperre bei Bad Lauterberg und die Eckertalsperre südlich Bad Harzburg; die jüngste Talsperre ist die mit einer modernen 260 m langen und 70 m hohen Schwergewichtsbogenmauer ausgestattete Okertalsperre. Die Talsperren dienen teilweise der Energiegewinnung und der Trinkwasserversorgung des Harzvorlandes. Die Sösetalsperre z. B. ist die größte Trinkwassersperre Deutschlands. Ihr Wasser wird in einer 200 km langen Fernleitung bis nach Bremen geleitet. Daneben erfüllen die Talsperren aber auch die Aufgaben des Hochwasserschutzes und der Niedrigwasser-Regulierung.

Nach der Beschreibung des Oberharzer Gangerzbergbaues und der Oberharzer Wasserwirtschaft soll noch kurz auf den **St. Andreasberger Erzbezirk** eingegangen werden.

Im Süden des Brockengranits überlagern sich die weiter oben erwähnten Erzzonen 1 bis 3, wodurch die besondere Erzmannigfaltigkeit des St. Andreasberger Reviers begründet ist. Es treten nicht nur Bleiglanz und Zinkblende auf, sondern auch Silber-, Kupfer-, Kobald-, Nickel-, Wismut-, Arsen- und Antimonminerale. Das eigentliche, aus etwa 20 Gängen bestehende Gangrevier ist ein schmales Dreieck von 6 km Länge und ca 1 km Breite. Die wichtigsten Gänge waren der Samsoner Hauptgang, der Andreaskreuzer Gang, der Fünf Bücher Mosiser Gang, der Bergmannstroster Gang mit dem Franz Auguster Gang, der Gnade Gotteser Gang und der Dorotheer und Jacobsglücker Gang.

Bekannt ist das St. Andreasberger Revier besonders durch seinen hohen Anteil an gediegenem Silber und den reichen Silbermineralien sowie durch seine außerordentliche Vielfalt von Mineralarten. Es wurden bisher weit über 100 verschiedene Minerale festgestellt. Große Berühmtheit haben vor allem die oft sehr großen, flächenreichen Kalkspatkristalle und die Zeolithe erlangt. In der Mineraliensammlung der Bergakademie Clausthal werden z. B. einige St. Andreasberger Kalkspatkristalle von fast einem halben Meter Größe gezeigt.

Im Verlauf der 400jährigen Betriebszeit wurden 313 Tonnen Silber, 12 500 Tonnen Blei und 2 500 Tonnen Kupfer gewonnen. 1910 kam der St. Andreasberger Bergbau zum Erliegen.

Erwähnt sei noch, daß nordwestlich von St. Andreasberg Roteisenerzgänge abgebaut wurden (Eisensteinsberg), weiter südlich, zwischen St. Andreasberg und Bad Lauterberg, kommen Schwerspat, Flußspat und ebenfalls Gangeisenerze vor.

2. Der Rammelsberg

Im Gegensatz zu den „Gangerzen", die erst nach der variskischen Gebirgsbildung als Erzlösungen in die Gesteinsspalten aufstiegen und sich dort auskristallisierten, bildeten sich die Erze des Rammelsberges aus Erzniederschlägen zusammen mit den umgebenden Tonsedimenten auf dem Grund des einstigen Mitteldevonmeeres.

Der Vorgang der Erzbildung wird heute wie folgt erklärt: Nordwestlich einer — oben schon einmal angeführten —

Schwelle im Westharz, etwa im mittleren Bereich des Oberharzer Devonsattels, enstand ein schnell einsinkendes Becken, der „Goslarer Trog", der sich mit 1 000 m mächtigen mitteldevonischen Meeressedimenten füllte. In den Schwächestellen zwischen Schwelle und Trog sind dabei Zerrspalten entstanden, auf denen Restlösungen eines in der Tiefe sitzenden Magmas aufstiegen. Die daraus niedergeschlagenen Erze wurden lagerartig zusammen mit dem umgebenden Meeresschlamm sedimentiert. Die Lagerstätte des Rammelsberges ist also eine „syngenetische" (gleichzeitig mit dem umgebenden Gestein entstandene), „submarine" (untermeerische), „hydrothermale" (aus heißen wässrigen Lösungen entstandene) Bildung. Bei der variskischen Gebirgsbildung wurden die Erze durch den Faltendruck und hohen Temperaturen umkristallisiert, sie erhielten dabei ihre feinkristalline Struktur.

Die Erzlagerstätte des Rammelsberges besteht aus zwei Lagern: aus dem um 970 (!) entdeckten Alten Lager und dem im Jahre 1859 gefundenen Neuen Lager. Beide Erzlinsen sind flach dem nach Nordwest überkippten Flügel (Wissenbacher Schiefer) des Oberharzer Devonsattels eingelagert und fallen mit 45° nach Südost ein. Das durchschnittlich etwa 15 m mächtige Alte Lager besteht überwiegend aus Schwefelkies, daneben kommen vor allem Kupferkies, Bleiglanz und Zinkblende vor. Der Erzkörper des Neuen Lagers hat eine durchschnittliche Mächtigkeit von 10 m. Stellenweise können die Mächtigkeiten aber auch auf 40 — 50 m anschwellen. Die Erze des Neuen Lagers zeichnen sich durch eine ausgeprägte Streifung aus, die durch abwechselnde Lagen verschiedener Erze hervorgerufen wird. Es beteiligen sich vor allem daran Schwefelkies, Kupferkies, Bleiglanz, Zinkblende und Schwerspat. (Abb. 18)

An Erzarten werden unterschieden:

Das **Schwefelerz** mit vorwiegendem Schwefelkiesgehalt.
Das **Bleierz** mit 10% Blei und 20% Zink.
Das schwerspatreiche **Grauerz.**
Das schwerspatarme oder -freie **Braunerz** mit 35% Zink und bis 20% Blei.
Die **Kupfererze** treten wie die Schwefelerze besonders in den höheren Lagen auf und haben einen Kupfergehalt bis 15%.

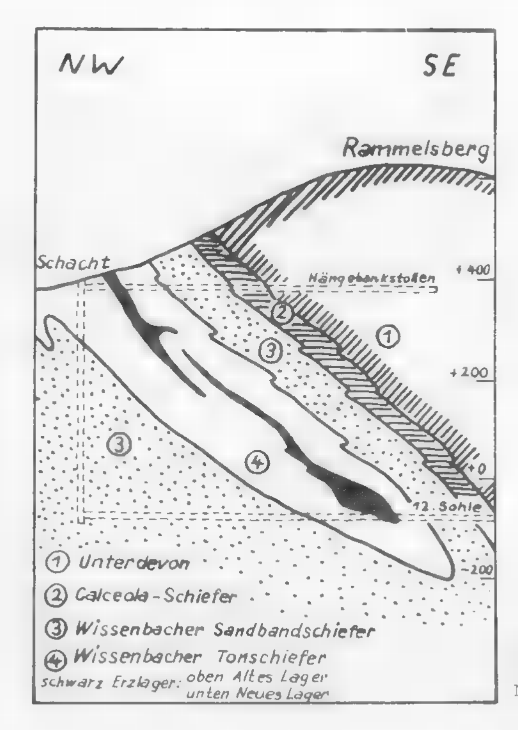


Abb. 18
Geologisches Profil durch das Rammelsberger Erzlager. Nach Dr. E. Kraume, Goslar (1957)

Die Streifung fällt beim sogenannten **Melierterz** besonders ins Auge. Es besteht aus Braunerz- und Kupfererzbändern sowie sehr feinen Bleierzlagen. Der Metallgehalt des Melierterzes wird mit 25% Zink, 8% Blei und 5% Kupfer angegeben.

Die Abgrenzung des Erzes gegen das Nebengestein ist meist sehr scharf und durch Störungen bedingt. Stellenweise kommen aber auch Übergänge von Erzen in Schiefern vor. Die Schiefer wurden mit Erzen fein imprägniert. Es liegen stellenweise auch Wechsellagerungen von Erz mit mehr oder weniger erzimprägnierten Schiefern vor, die sogenannten **Banderze.**

Im Hangenden der Lagerstätte tritt der sogenannte **„Kniest"**

auf, ein kieselsäurereiches Gestein, das von Erzgängchen durchsetzt wird.

Der Metallgehalt des kompakten Reicherzes des Rammelsberges beträgt durchschnittlich 20% Zink, 10% Blei, 9% Eisen, 1,3% Kupfer, 1,3% Mangan, 21% Schwefel und 22 bis 25% Schwerspat. Im Erz sind auch seltenere Metalle und Edelmetalle enthalten. Neben 1 Gramm Gold pro Tonne und 160 Gramm Silber pro Tonne werden noch Wismut, Antimon, Cadmium, Thallium, Indium, Quecksilber und andere Metalle gewonnen. Der Gesamtmetallgehalt des Erzhaufwerkes beträgt für den Rammelsberg etwa 30% im Gegensatz zu anderen Erzvorkommen, die nur 2 bis 9% Metallgehalt aufweisen können. Der Rammelsberg stellt also eine außerordentlich bedeutende Metallanreicherung dar.

Die für die Rammelsberger Erze typische Verwachsung der verschiedenen, feinkristallinen Mineralteilchen setzte natürlich der Trennung der Erze in die einzelnen Erzarten größte Schwierigkeiten entgegen. Erst in der vergangenen dreißiger Jahren war es möglich, die Erze in einer neu gebauten Aufbereitungsanlage gründlich voneinander zu trennen. Früher mußten die Erze von den Hütten in ungetrenntem Zustand verhüttet werden. Im Jahre 1953 schließlich entstand eine moderne Aufbereitungsanlage für die armen Banderze. — Das von den Aufbereitungsanlagen kommende Zinkerzkonzentrat wird mit dem Oberharzer „Zinkschlieg" auf der Harlingeroder Zinkhütte (zwischen Goslar und Bad Harzburg) zu Zink verhüttet. Das Blei-Kupfer-Konzentrat wird in der Blei-Kupfer-Hütte Oker verarbeitet. Neben Blei, Kupfer und Zink werden hier noch viele andere Metalle gewonnen, u. a. Feinsilber. Im Jahre 1954 wurden in der Hütte rund 400 kg Gold aus den Erzkonzentraten herausgeholt! Die Zinkoxydhütte Oker verarbeitet zinkreiche Schlacken zwecks Zinkoxydgewinnung. In der Herzog-Julius-Hütte zwischen Goslar und Langelsheim werden Zinkoxyd und sogenannte Vorstoffe für die Cadmiumerzeugung hergestellt.

Wenn auch die derzeit niedrigen Metall-Weltmarktpreise zu großer Besorgnis Anlaß geben, so steht doch der Rammelsberger Erzbergbau trotz tausendjährigen Betriebes heute immer noch in voller Blüte. Von den ehemals 22 Millionen Tonnen Erz sind noch an die 5 Millionen Tonnen vorhanden. Zu den Vorräten können außerdem noch die 2 Millionen Tonnen ärmerer Banderze

und etwa ebenso viel vererzter Kniest gerechnet werden. Bei der derzeitigen Förderung reichen die Erze noch für etwa 25 Jahre.

3. Der Roteisenstein des Oberharzer Diabaszuges

In der Gegend von Lerbach und Buntenbock sowie im Huttal, am Polsterberg und am Spitzenberg bei Bad Harzburg können an vielen Stellen verschüttete trichterartige Löcher, verstürzte Stollen und alte, verwachsene Halden beobachtet werden. Hier wurden in den vergangenen Jahrhunderten die lager- und linsenartigen Roteisensteinvorkommen des Oberharzer Diabaszuges abgebaut, die an Schalsteine und Tuffe des mitteldevonischen Stringocephalenkalkes gebunden waren („Blattersteinzone"). Die Roteisensteine verdanken ihre Entstehung dem untermeerischen Diabasvulkanismus. Im Zusammenhang mit Diabasergüssen wurden über Spalten im Untergrund dem Meer Eisenlösungen, Eisendämpfe und Kieselsäure zugeführt. Zusammen mit Kalk- und Tonsedimenten bildete sich am Meeresboden daraus ein Eisenerzschlamm, der während der Verfestigung und bei der späteren Gebirgsbildung zu Roteisenstein umgewandelt wurde. Der Lagerstättenkundler bezeichnet die so entstandenen Erzvorkommen als vulkanisch-exhalativ (von lat. exhalatio = „Aushauchung") -sedimentäre Lagerstätten. Wir kennen solche Erze auch vom Ostharz, vom Sauerland, vom Lahn-Dillgebiet, vom Frankenwald und vielen anderen Gebieten.

Das Erz trat in mehreren dem Diabaszug parallel verlaufenden Lagern und Nestern auf*). Im Durchschnitt waren die Vorkommen bis 200 m, seltener auch bis über 1 km lang, bei einer Mächtigkeit von 1 bis 1,5 m. Mächtigkeiten bis 15 m gehörten zu den Ausnahmen (z. B. Anschwellungen im Juliuszecher Lager bei Lerbach). Das wichtigste Mineral der Lagerstätte war, wie der Name schon sagt, der Roteisenstein, der entweder feinst verteilt in Quarz oder als Eisenglanz in feinster Verwachsung mit Kalkspat auftrat. Von den alten Eisensteinbergleuten wurde weniger der kieselsäurereiche „Rote Stein", sondern vor allem der kalkige eisenglanzreiche „Blaue Stein" abgebaut. Neben den Roteisenerzen trat noch Brauneisenstein und ganz selten Schwe-

*) Die Angaben über den Bergbau auf dem Oberharzer Diabaszug stützen sich u. a. auf Arbeiten Professor Ramdohr's (1927) und Professor Buschendorf's (1954).

feleisen auf. Als Kluftmineralien kommen die spätigen Massen des Ankerit (Kalziumkarbonat mit Magnesium, Eisen und Mangan), Siderit (Eisenspat), Kalkspat und roter bis wasserklarer Quarz vor. Für den Mineralogen interessant sind Blei-, Kupfer-, Quecksilber- und Selenerze (Clausthalit, Lerbachit u. a.), die in den Querstörungen des Oberharzer Diabaszuges auftreten.

Der Eisensteinbergbau begann auf dem Diabaszug wahrscheinlich bereits im 13. Jahrhundert. Im 16. Jahrhundert werden schon Eisengruben und Eisenhütten vom Polsterberg und bei Altenau genannt. In den Jahren 1850 — 1875 sollen zeitweise 100 Gruben in Betrieb gewesen sein. Schwerpunkte des Oberharzer Eisenbergbaues waren die Altenauer Hütte und vor allem die Lerbacher Hütte, die ihre Erze vom Klausberg und Ziegenberg bei Buntenbock, vom Rabental bei Altenau, vom Moosberg, Polsterberg, im Schiefertal, am Bärenbruch, im Huttal und anderen Orten herbeiholten. Ein bekanntes Bergwerk war wegen seines relativen Erzreichtums die Juliuszeche bei Lerbach. Eine Analyse ihres Erzes ergab 38% Eisen, bei 24% Kieselsäure und 2,5% Kalziumoxyd.

Interessante Mineralumbildungen erfolgten am nordöstlichen Abschnitt des Diabaszuges im Kontaktbereich des Brockengranits bzw. des Harzburger Gabbros. In diesem Gebiet ging in den Gruben am Spitzenberg und Riekensglück bei Bad Harzburg Bergbau auf Magnetit, das Umwandlungsprodukt des Roteisensteins, um. Aber auch die Begleitgesteine des Erzes wurden stark verändert: die Eisenkiesel sind zu Hämatitquarziten verändert worden, die Kulmtonschiefer liegen als zähe Tonschieferhornfelse vor, die tuffigen Lagen treten als gebänderte Tuffhornfelse auf. Die Seelilienstielglieder in den kalkigen Erzen wurden stellenweise in Granat umgewandelt. Als weitere Umwandlungs- und Kontaktmineralien sind zu nennen: Magnetkies (Eisen-Schwefel-Verbindungen) und verschiedene Eisensilikate sowie Cordierit, Turmalin, Spinell und andere.

Die im gesamten Diabaszug gewonnenen Eisensteine liegen bei einer Gesamtmenge von ca. 2 Millionen Tonnen. Bis etwa zum Jahre 1900 ist der Eisenerzbergbau auf dem Diabaszug fast restlos zum Erliegen gekommen. Untersuchungsarbeiten, die seitdem durchgeführt wurden, blieben ohne den erhofften Erfolg.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß im Westharz außer dem Rammelsberg bei Goslar und der Erzgrube bei Bad Grund kein nennenswerter Bergbau mehr umgeht. Die genannten Bergwerke aber sind für die deutsche Wirtschaft von größter Bedeutung. Der Metallverbrauch der Bundesrepublik z. B. betrug 1955 194 000 Tonnen Blei und 22 000 Tonnen Zink. Davon lieferte das Bergwerk Bad Grund 10% Blei und 2% Zink, der Rammelsberg sogar 26% Blei und 25% Zink. Allein die Konzentraterzeugung des Rammelsberges belief sich 1953 auf 132 000 Tonnen, die etwa 40% der westdeutschen Konzentraterzeugung ausmachte. Der Rammelsberg ist deshalb mit Abstand der wichtigste Buntmetall-Lieferant Deutschlands. Professor Simon, dessen Aufsatz „Die Bodenschätze des Westharzes" (1955) obige Zahlen z. T. entnommen sind, schreibt mit Recht: „Nach einem Jahrtausend Bergbaugeschichte ist der Westharz mit nur zwei Bergwerksbetrieben immer noch der Schwerpunkt der deutschen Metallerz-Förderung!"

V. Die nutzbaren Gesteine des Westharzes und seiner Randgebiete

Eines der wirtschaftlich wichtigsten Gesteine des Harzes ist der **Granit.** Im westlichen Harz wird er am Königskopf bei Königskrug und am Wurmberg nördlich Braunlage in größeren Steinbrüchen gebrochen und für die Herstellung von Bau- und Pflastersteinen verwendet. Größere Blöcke werden für ornamentale Zwecke weiterbearbeitet. (Abb. 1)

Für Schottergewinnung, aber auch für die Herstellung von Bau- und Pflastersteinen ist der **Harzburger Gabbro** geeignet, der in riesigen Steinbrüchen im Radautal bei Bad Harzburg gewonnen wird. (Abb. 2)

Die **Diabase** werden ebenfalls zu Bau- und Pflastersteinen und Schotterzwecken gebrochen. Für den Bau der Okertalsperre wurden u. a. Diabase aus dem Gebiet östlich des Großen Ahrendsberges verwendet (Hüneberg).

Die **Grauwacken** werden in zahlreichen Steinbrüchen gewon-

nen und vielfach für den Hausbau sowie für den Bau von Mauern und Straßen herangezogen. Die Gräben der alten Oberharzer Wasserwirtschaft sind meist mit Grauwackenblöcken abgestützt. Große Steinbrüche in Grauwacken finden wir in der Kulmgrauwacke, z. B. im Innerstetal. Auch die Tanner Grauwacke wird an vielen Stellen abgebaut.

Für die Pflastersteingewinnung ist auch der **Acker-Bruchberg-Quarzit** geeignet. Zum Schärfen von Beilen usw. werden in seltenen Fällen neben diesem Quarzit auch der quarzitische Sandstein des Oberharzer Devonsattels und gewisse Kontaktgesteine als Wetzsteine verwendet.

In der Umgebung von Goslar und dem Innerstetal nördlich Lautenthal wurden die mitteldevonischen Wissenbacher Schiefer („Goslarer Schiefer") als **Dachschiefer** gebrochen.

Am Iberg-Winterberg wird für die Kalkindustrie sowie für die chemische Industrie und für Hüttenwerke der oberdevonische **Riffkalk** in hohen Abbaustößen durch Sprengungen gewonnen. Der sehr reine Kalk (ca. 99 % Kalziumkarbonat) wird per Seilbahn nach Münchehof transportiert, dort in einer der größten Brecheranlagen der Welt zerkleinert und in Kalköfen gebrannt.

Die **Adinole und Kieselschiefer** wurden ebenfalls in kleinen Steinbrüchen abgebaut und fanden vor allem als Wegebelag Verwendung.

Am westlichen und südwestlichen Harzrand sind an Gesteinen von Bedeutung:

Bei Osterode und Tettenborn - Walkenried wird in zahlreichen Steinbrüchen **Gips** abgebaut und gebrannt.

Bei Walkenried wird an der Straße nach Ellrich der Walkenrieder Sand (Rotliegendes) gewonnen und als **Formsand** verwendet.

Der **Zechsteindolomit** steht ebenfalls in Abbau. Bei Scharzfeld wird er u. a. für die Brunnenfilterherstellung verwendet.

Am nordöstlichen Harzrand werden oder wurden folgende Gesteine abgebaut:

Von **Kalksandsteinen** des Oberemscher (Oberkreide) wurden früher in Goslar fast alle Häuser gebaut. Große Steinbrüche liegen am Sudmerberg, nordöstlich von Goslar. (Abb. 19)

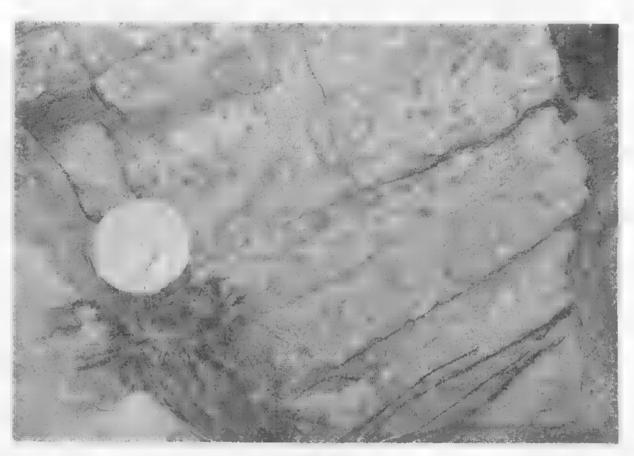


Abb. 19
Kalksandstein des Oberemscher vom Sudmerberg bei Oker mit Kreuzschichtung und Wurmröhren.

Für die Ziegelei am Osterfeld bei Goslar werden die **Tone** des Keupers sowie die des unteren und mittleren Juras gewonnen.

Zwischen Goslar und Bad Harzburg fand stellenweise ein intensiver Abbau der **Jurakalke und Kreidemergel** statt. Im Steinbruch des Kalkwerkes Oker werden Kalke des Oberjura (Malm) gerbrochen.

Der **Hilssandstein** (Unterkreide) wurde früher als Bau- und Scheuersand verwendet. Abbau früher in der Ratssandgrube bei Goslar. (Abb. 14)

Zu erwähnen wären schließlich noch die mächtigen **Sande und Kiese,** die z. B. in der Kiesgrube beim Kalkwerk Oker gewonnen werden.

VI. Interessante geologische Stellen und wichtige Mineral- und Fossilfundpunkte im Westharz

Die nachfolgend empfohlenen Lokalitäten sind — mit wenigen Ausnahmen — durchaus leicht mit Fahrzeugen zu erreichen. Die Aufschlüsse vermitteln einen Querschnitt durch die geologische Schichtenfolge und ihren Bauplan, zeigen die wichtigsten Versteinerungen sowie viele Gesteinsarten und Mineralien des Westharzes. Die Nummern der Lokalitäten beziehen sich auf die Nummern in der Übersichtstafel. Für die Geländebegehungen werden die einschlägigen topographischen und geologischen Karten empfohlen. Die geologischen Blätter sind fast restlos vergriffen, z. Zt. wird meines Wissens nur noch das geologische Meßtischplatt Riefensbeek und die geologische Übersichtskarte des Harzes (1:200 000, von Prof. Schriel) vom Buchhandel angeboten. Für das Westharzgebiet sind die im Literaturverzeichnis angeführten Meßtischblätter zuständig.

Clausthal-Zellerfeld und Umgebung

1. **Clausthal-Zellerfeld.** Die Bergstädte Clausthal und Zellerfeld (Stadtrecht 1554 bzw. 1532) waren einst Mittelpunkt des Oberharzer Bergbaues. Die vielen Pingen und Halden und die aufgestellten Erinnerungstafeln künden davon. Clausthal-Zellerfeld ist heute noch der Sitz des Niedersächsischen Oberbergamts. Bekannt ist die Bergakademie Clausthal, eine Technische Hochschule für Bergbau und Hüttenwesen mit z. Zt. rund 1300 Studierenden. Daneben gibt es noch eine Bergschule zur Ausbildung der mittleren Bergbaubeamten (Steiger). Sehenswert ist die Mineraliensammlung der Bergakademie, eine der größten der Welt, mit über 5 000 z. T. sehr seltenen Mineralien. Im Heimatmuseum kann das vom Clausthaler Oberbergrat Albert 1834 erfundene erste Drahtseil der Welt und die erste vom Zellerfelder Oberbergmeister Dörell im Jahre 1833 konstruierte Schachtfahrkunst besichtigt werden. Neben der Bergakademie steht das Denkmal Friedrich Adolph Roemers (1809 — 1869), dem ehemaligen Direktor der Bergakademie und berühmten Harzgeologen.

2. **Huttaler Widerwaage.** Der Wasseranriß im Huttal südöstlich von Clausthal-Zellerfeld zeigt einen Querschnitt durch den Oberharzer Diabaszug. Es sind die Wissenbacher Schiefer mit Diabaslagern, der Stringocephalenkalk mit Roteisen- und Diabasmandelsteinen, die Oberdevonschiefer und der Fleckendiabas bis zu den kulmischen Schichten hinauf aufgeschlossen. In den Wissenbacher Schiefern lohnt sich die Fossilsuche (Trilobiten, Korallen, Muscheln, Schnecken, Brachiopoden und Goniatiten).

3. **Schröterbacher Teich** bei Erbprinzentanne nordöstlich von Clausthal-Zellerfeld. Am nördlichen Ufer schön herausgewitterte Faltenstruktur in kulmischen Posidonienschiefern.

4. **Hühnertalskopf** nordöstlich von Hahnenklee. Devonprofil mit höherem Oberdevon in schiefriger Ausbildung: Cypridinenschiefer mit kleinen Muschelkrebsen. Kulmische Kieselschiefer, Posidonienschiefer mit der Muschel Posidonia becheri und Kulmgrauwacken.

5. **Schalke,** 5 km nordöstlich von Clausthal-Zellerfeld. Vom Aussichtsturm aus prächtiger Rundblick über die Clausthaler Kulmhochfläche, den Acker-Bruchbergzug und das Brockengebiet. Am Weg zum Auerhahn helle, unterdevonische Sandsteine (Schalker Schichten) mit Brachiopoden, vor allem Spirifer lateincisus.

6. **Oberschulenberg.** Am nordöstlichen Hang Ausbiß des Erzganges der Zeche „Glücksrad". Beiderseits der stehengebliebenen Gangmasse (aus Quarz und Kalkspat mit Bleiglanzgängchen) die ausgebeuteten Erztrümer. An dem Sträßchen, das nach Festenburg hinaufführt, können an der Halde am Ortsrand von Oberschulenberg, Erzproben (Bleiglanz, Zinkblende und Kupferkies) aufgesammelt werden. (Abb. 20)

7. **Schalker Mulde** bei Festenburg. Am Ostflügel der Mulde beim Damm des Schalker Teiches Steinbruch in unterdevonischen Kalksandsteinen (Festenburger Schichten). Häufig sind in einer stark aufgeschürften braunen Bank langflügelige Spiriferen (Spirifer paradoxus), Trilobiten, Brachiopoden und Muscheln zu finden. Eine Fossilsuche lohnt sich auch auf dem Hangschutt im Steinbruch. (Abb. 21)

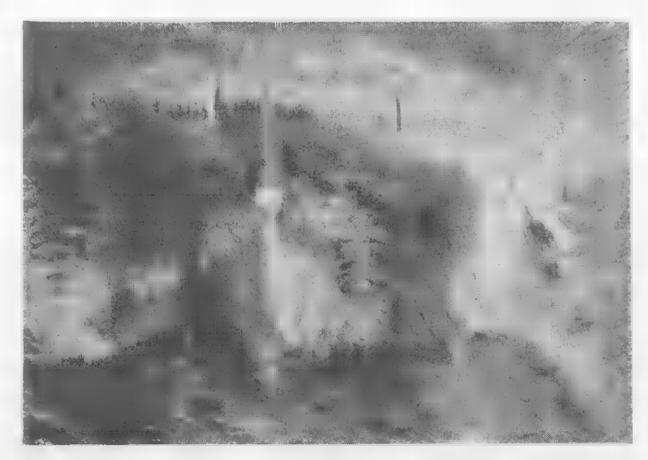


Abb. 20
Ausbiß eines Erzganges bei Oberschulenberg. In der Mitte die stehengebliebene taube Gangmasse. Beiderseits davon die ausgebeuteten Erztrümer.

An der rechten Böschung des Sträßchens nach Festenburg (am Ostufer des Schalker Teiches) zunächst stark kalkführende Calceola-Schiefer mit der Koralle Calceola sandalina sowie Trilobiten usw. An der nördlichen Straßenböschung folgen schwarze Wissenbacher Schiefer und weiter in den Westflügel der Mulde hinein wieder die Calceola-Schiefer, die oberen Speziosusschichten und der unterdevonische Kahlebergsandstein. Die Grenze vom Mittel- zum Unterdevon bildet die 1 m mächtige braun verwitterte corbis-Bank. Der obere Kahlebergsandstein steht hier als untere Speciosusschichten und Festenburger Schichten an. Zwischen der Brücke und dem Festenburger Forsthaus wieder lange Aufschlüsse in sehr fossilreichen Calceolaschiefern. (Abb. 22)

8. **Neu-Schulenberg.** In einem Hohlweg, 250 m südlich des Ortes, steht eine sehr gut aufgeschlossene, ca. 25 m breite Muldenstruktur in kulmischen Posidonienschiefern an.

9. **Tal der Großen Bramke,** östlich von Neu-Schulenberg. Etwa 200 m vom Parkplatz an der Brücke entfernt, ist an der Straßenböschung die Grenze kulmische Posidonienschiefer/



Abb. 21
Spiriferen aus den Festenburger Schichten.
Steinbruch am Damm des Schalker Teiches bei Festenburg.

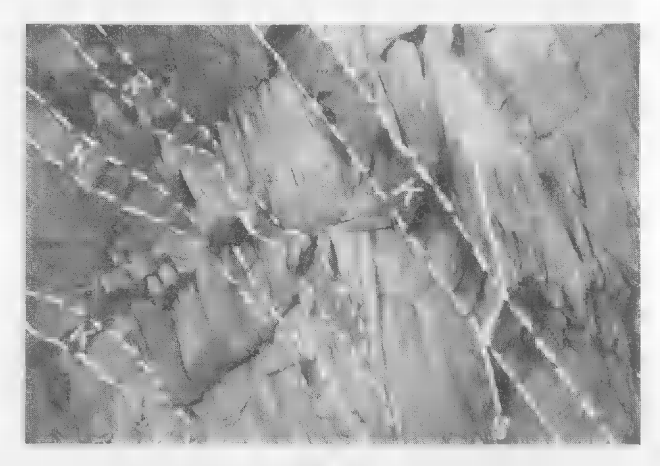


Abb. 22
Mitteldevonische Calceolaschichten am Schalker Teich.
Die Richtung der Schieferung (S) wird an Kalkbänkchen (K) abgelenkt.

Grauwacke aufgeschlossen. In den Posidonienschiefern reiche Fossilführung: zahlreiche Posidonien und verschiedene Goniatitenarten.

10. **Okertalsperre.** Neuartige, 260 m lange und 70 m hohe Schwergewichtsbogenmauer. Durch die Straßenverlegungen im Rahmen des Talsperrenbaues lange Straßenanschnitte mit gutem Einblick in die Petrographie (Grauwacken und Tonschiefer) und Tektonik des Kulms.

11. **Langes-Tal.** 750 m südöstlich der Sperrmauer tauchen inmitten kulmischer Ablagerungen Gesteine des Mittel- und Oberdevons auf. Im Kontaktbereich des Okergranits wurden die Wissenbacher Schiefer z. T. in Tonschieferhornfelse umgewandelt. Die an der neuen Forststraße herausragenden Kalkfelsen sind neben oberdevonischen vor allem mitteldevonischen Alters.

12. **Birkenburg.** 1 km unterhalb der Sperrmauer an der Straße nach Oker ca. 10 m hohe Steilwand. In Kalkbank der Calceola-Schichten zahlreiche Korallenstöcke (fossiler Meeresboden). (Abb. 23)

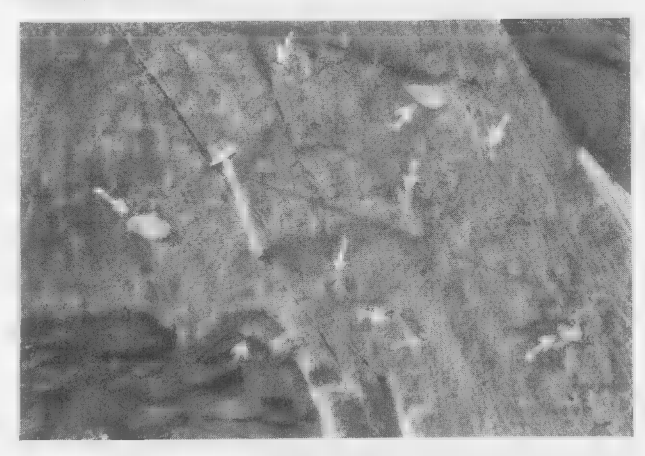


Abb. 23
Kalkbank der Calceolaschichten mit zahlreichen Korallenstöcken (siehe Pfeile). Birkenburg bei Romkerhalle.

13. **Rabenklippe.** Östlich an die Birkenburg anschließend, sehr gutes Devonprofil. Von Westen nach Osten stehen an: der unterdevonische Kahlebergsandstein, die Calceola-Schiefer und die Wissenbacher Schiefer (unteres Mitteldevon). Die eigentliche Rabenklippe baut sich aus dem obermitteldevonischen Stringecephalenkalk, den oberdevonischen Büdesheimer Schiefern, Adorfer Kalk und Clymenienkalk (= Kramenzelkalk) auf. Im Kalk kleine grüne Granate als Folge der Kontaktmetamorphose des nahen Okergranits. (Abb. 24)

14. **Romkerhaller Wasserfallfelsen.** Überkippte Sattelstrukturen in Mittel- und Oberdevonkalken (Abb. 25). In 50 m Höhe über der Straße Plattform auf Clymenienkalk. Von hier schöne Aussicht ins Okertal. Oberhalb dem Aussichtspunkt (über einer Überschiebung) Kalkfelsen aus Adorfer Kalk. Darin dunkle Kalkeinlagerungen des Kellwasserkalkes (benannt nach der ersten Fundstelle im Kellwassertal bei Altenau).

15. **Kästeklippen.** Viel besuchte große Felsklippen aus Okergranit, 1,5 km nordöstlich des Romkerhaller Wasserfallfelsens gelegen. In der Nachbarschaft weitere zahlreiche Klippenbildungen (Mausefalle, Feigenbaumklippen u. a.).

16. **Holzschleiferei Wollbrock** im Okertal. Am linken Ufer der Oker aufgeschlossener Kontakt Granit/Hornfels.

Umgebung von Goslar

17. **Dachschieferbrüche am Hessenkopf,** ca. 3 km südwestlich von Goslar. An der „Alten Chaussee" große verlassene Steinbrüche, in denen einst die untermitteldevonischen Wissenbacher Schiefer („Goslarer Schiefer") als Dachschiefer gebrochen wurden. Im südwestlichen Bruch, der „Pfannengrube", ist am Südweststoß eine schöne, etwa 20 m hohe Falte aufgeschlossen.

18. **Erzbergwerk Rammelsberg** bei Goslar. Eines der bedeutendsten Erzvorkommen Deutschlands. In Wissenbacher Schiefern zwei große Erzkörper aus Bleiglanz, Zinkblende Kupferkies usw. (Abb. 18). Auch Silber- und Goldgehalte! Vom Erzbergwerk aus führt der Weg über Wissenbacher Schiefer zum Maltermeisterturm. Über Calceola-Schiefer gelangt man



Abb. 24
Blick auf die Birkenburg (links im Vordergrund) und die Rabenklippe (rechts).

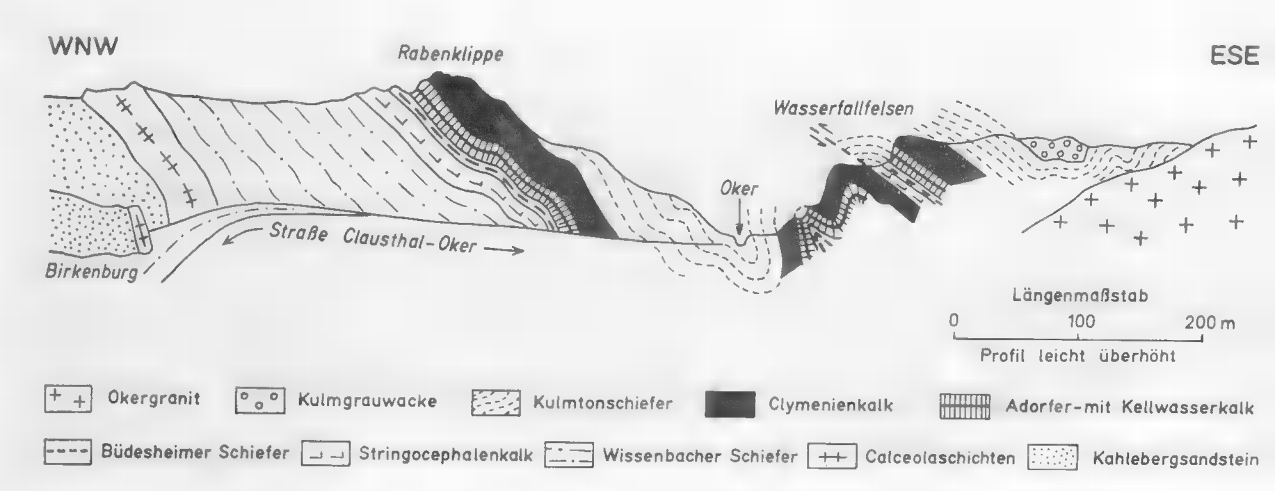


Abb. 25
Schematisches Profil von der Birkenburg über die Rabenklippe und dem Romkerhaller Wasserfallfelsen zum Okergranit (umgezeichnet nach Prof. W. Simon und H. Wachendorf unter Benutzung der Tafeln der Exkursion D der 108. Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 1956).

zum sogenannten Communion-Steinbruch (Festenburger Schichten = höherer Kahlebergsandstein).

19. **Ziegeleigrube am Osterfeld** bei Goslar. Hier werden Tone und Mergel des Keupers und des unteren und mittleren Jura von der nahen Ziegelei abgebaut. In bituminösen, dünnen Posidonienschiefern des Lias epsilon treten sehr häufig bis tellergroße Exemplare der Ammoniten Harpoceras und Hildoceras und die Muschel Inoceramus auf. In den Tonen des Lias alpha Auftreten der Ammoniten Psiloceras und Arietites. In der z. Zt. einzigen in Betrieb befindlichen Abbaugrube wird der auffällig rot und grün gefärbte Steinmergelkeuper gewonnen. Interessant sind die am Abbaustoß auftretenden eiszeitlichen Frostböden mit Harzgeröllen und sogenannte „Brodelkessel", die auf die Wechselwirkung des tiefen Bodenfrostes und des Auftauens während der Eiszeit zurückgeführt werden. (Abb. 26)

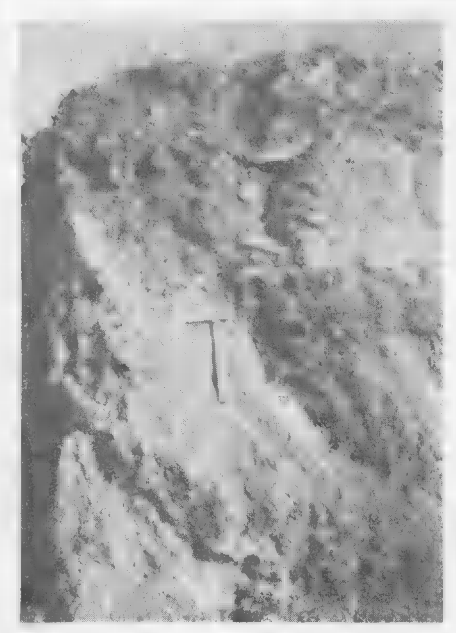


Abb. 26
Eiszeitlicher Frostboden mit Harzgeröllen (Brodelkessel), darunter Steinmergelkeuper, Ziegeleigrube am Osterfeld bei Goslar

20. **Ratssandgrube am Osterfeld bei Goslar** (Abb. 14). In der Grube schönes Beispiel einer Transgression, d. h. einer Meeresüberflutung auf das abgetragene Festland. In diesem Aufschluß Platzname des Hilssandsteinmeeres (Unterkreide) über den bis zum unteren Kimmeridge abgetragenen Jura (im Bruch an der südlichen Abbauwand zu beobachten). Das braun verwitterte „Transgressionskonglomerat“ entspricht der Trümmereisenerzlagerstätte von Salzgitter. Der Korallenoolith steht ganz oben an der südlichen, der Minimuston und der Flammenmergel oben an der nördlichen Abbauwand an. Der Hilssandstein nimmt den ganzen mittleren Abbaustoß ein. An einem Feldweg nördlich der Grube schönes Profil vom Hilssandstein bis zu den Turonkalken der Oberkreide.

21. **Ruine Petersberg.** Westlich der Ruine Petersberg ragt ein hoher Sandsteinfelsen aus schwärzlich verwittertem Hilssandstein auf: die Clus-Klippe. In nordöstlicher Richtung führt ein Fußsteig an der Eisenbahn entlang durch Flammenmergel, Cenomanmergel und roten Turonkalken in einen alten Steinbruch (zahlreiche Fossilien in weiß-grauen Turonplänern).

22. **Sudmerberg bei Oker.** Große Steinbrüche in den konglomeratischen Lagen des Oberemscher („Kalksandstein“). Leicht zu beobachten an der Südostseite des Sudmerberges, wo von Oker ein Feldweg hinaufführt.

23. **Kiesgrube und Steinbruch bei Oker.** An der nördlichen Zufahrt zum Kalkwerk Oker große Grube, in der Sand und Kies gewonnen werden, die einst von Schmelzwässern des eiszeitlichen Inlandeises abgelagert wurden. Interessant sind die sogenannten „Nordischen Geschiebe“, das sind Gesteinsgerölle, die vom Eis aus Skandinavien bis an den Harzrand verfrachtet wurden. Im nahen Kalkwerk Oker werden Kimmeridge-Kalke des oberen Jura abgebaut, die gelben Bänke bestehen aus Korallenoolith.

Umgebung von Bad Grund

24. **Devonprofil 2 km westlich Lautenthal,** an der Straße Seesen — Lautenthal. An der Straßenböschung sind Schichten des Kulms (Kieselschiefer) und vor allem ein langes Devon-

provil aufgeschlossen. In den hellen, dichten Plattenkalken der oberdevonischen Adorfstufe können die dunklen Lagen des Kellwasserkalkes gut beobachtet werden.

25. **Devonprofil nördlich Lautenthal.** Am östlichen Innerste-Ufer stehen im Profil Gesteine von den mitteldevonischen Wissenbacher Schiefern bis hinauf zum kulmischen Kieselschiefer an.

26. **Grauwackenbrüche im Innerste-Tal.** Im Innerste-Tal werden und wurden in zahlreichen Brüchen kulmische Grauwacken für die Bau- und Pflastersteingewinnung abgebaut. Einen Besuch lohnt der große Steinbruch im Innerste-Tal bei der Straßenabzweigung nach Bad Grund. In den mächtigen, steil gestellten Grauwackenbänken können Pflanzenreste, die Vorläufer der Schachtelhalme (Asterocalamites), gefunden werden.

27. **Iberg — Winterberg.** Die Korallenkalke des unteren Oberdevons werden am Winterberg von der Steine und Erden GmbH., Goslar, in vier 25—60 m hohen Strossen abgebaut (Abb. 11 und 12). Mit einer Seilbahn wird das Kalkgestein nach Münchehof gebracht. Dort befindet sich eine Kalkhydrat-Anlage mit Schachtofen, Mahl- und Löschanlage. Verwendet wird der Kalk als Brand- und Hydratkalk und z. T. als Hochofenzuschlag. Die Förderung betrug Ende 1958 ca. 90 000 t pro Monat. — Die ausgestorbene Tierwelt des ehemaligen Korallenriffes kann heute in zahlreichen Arten am Iberg — Winterberg aufgesammelt werden. Am häufigsten sind verschiedene Korallen, vor allem die rasenbildende Phillipsastrea sowie Moostierchen, Kalkalgen, Brachiopoden und Schnecken (Abb. 27). Vereinzelt kommen auch Goniatiten vor. Bekannte Fossilfundpunkte liegen auf der Oberstrosse Süd und auf der Unterstrosse Süd (vor dem Betreten der Anlagen bei der Betriebsleitung um Genehmigung bitten) sowie in der Nähe des Iberger Kaffeehauses. Bemerkenswert ist noch die Iberger Tropfsteinhöhle und der nadelartig herausgewitterte Hübichenstein.

28. **Gehöft Allershausen in Gittelde.** In einem kleinen Steinbruch hinter dem Gehöft Allershausen liegt über steilgestellten Kulmgrauwacken-Bänken das Basiskonglomerat, der Kupfer-

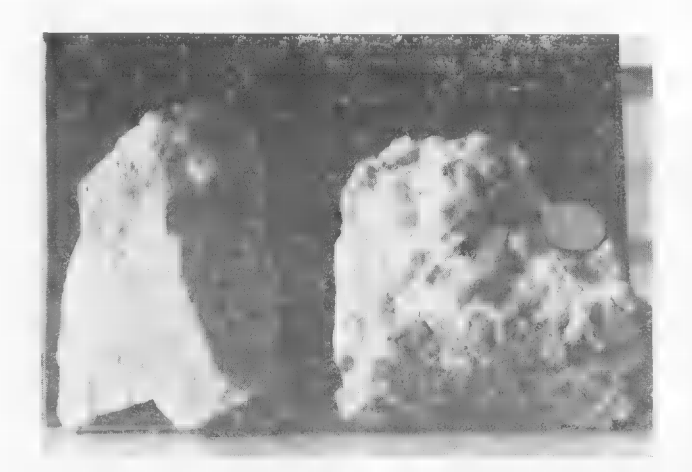


Abb. 27
Riffkalke des Iberges bei Bad Grund. Links Septenkorallen (Phillipsastrea ananas), rechts Wabenkorallen (Favosites cristata).
Aus der Sammlung Fuhrmann.

schiefer und der dolomitische Kalk des unteren Zechsteins. Das Konglomerat setzt sich aus Brandungsgeröllen des ehemaligen vordringenden Zechsteinmeeres zusammen. (Abb. 15)

Umgebung von Osterode

29. **Lerbacher Hüttenteich.** An der Böschung der Straßenkurve stehen kulmische Adinole an. Zwischen den rot und vor allem grün gefärbten harten Bänken schalten sich dünne Laden aus Wetzschiefern ein. Die Adinole gehören zu den Kieselschieferzügen, die den Oberharzer Diabaszug begleiten.

30. **Roteisenstein nordöstlich Lerbach.** Neben der Straße im Tal alte Halde in Roteisenstein der obermitteldevonischen Stringcephalenstufe. Durch den Bau eines Brunnenhauses ist die Halde neu aufgewältigt worden, daher zahlreiche frische Lesestücke aus Roteisen- und Diabasmandelsteinen. Am gegenüberliegenden Talhang altes Stollenmundloch vom

ehemaligen Roteisensteinbergbau, der im Oberharzer Diabaszug umging.

31. **Gipsbrüche nördlich Osterode.** An 5 km langer, hoher Steilwand mit schroffen Felsbildungen zahlreiche Gipsbrüche. Neben den milchweißen, gebänderten Gips mit welligen Tonlamellen kommt auch der blaugraue Anhydrit vor, aus dem der Gips durch Wasseraufnahme entstanden ist. Beachtenswert sind die Karsterscheinungen im Gips.

32. **Fuchshalle bei Osterode.** Am östlichen Ortsrand an der Straße zum Krankenhaus lagert in einem fast verwachsenen alten Steinbruch unterer Zechstein über eng gefaltete Kulmkieselschiefer (Abb. 28). Über dem Zechsteinkonglomerat, das aus — vom anbrandenden Zechsteinmeer aufgearbeiteten — Gesteinen des Untergrundes besteht, lagert der Kupferschiefer (schwarze Schicht) und darüber folgt der dolomitische Zechsteinkalk (gut aufgeschlossen an der östlichen Wand des Steinbruches).

33. **Gipsbruch bei den Teufelslöchern,** 2 km südöstlich von Osterode an der Straße nach Herzberg. In dem verlassenen Gipsbruch wurde Gips des untersten Zechsteins (Werra-Serie) abgebaut. Im Südteil des Bruches schöne Verwitterungsformen des Gipses. Über dem Gips Dolomite mit Brachiopoden und Muscheln der Staßfurtserie (Zechstein 2). Die herumliegenden ausgelauchten Dolomite und Kalke entstammen der Rauchwacken- und Zellenkalkzone (Einsturzbrekzie des Staßfurt-Dolomits).

34. **Sösetalsperre.** Größte Trinkwassersperre Deutschlands, 200 km lange Fernleitung nach Bremen, 500 m langer und 56 m hoher Erdschüttungsdamm mit Lehmdichtung und Betonkern. Erbaut 1928 bis 1931.

35. **Sösekonglomerat.** Steinbruch am Südufer der Sösetalsperre, einige hundert Meter von der Talsperre entfernt. In Kulmgrauwacken der Sösemulde mächtige Konglomerate, die als ehemaliges Delta eines Flusses der Kulmzeit gedeutet wird. Das Konglomerat setzt sich aus Gangquarz-, Grauwacke-, Granit- und Phyllitgeröllen zusammen. Letztere sollen von einem weiter südlich gelegenen alten Gebirge der Unterkar-



Abb. 28
Fuchshalle bei Osterode. 1 = Gefaltete Kulmkieselschiefer, 2 = Zechsteinkonglomerat, 3 = Kupferschiefer, 4 = Zechsteinkalk.

bonzeit stammen. In den Grauwackenbänken gut erhaltene Calamites-Reste.

36. **Cypridinenschiefer an der Söse-Vorsperre.** Am Berghang gegenüber dem Nordende der Söse-Vorsperre stehen rote Tonschiefer an, die als oberdevonische Cypridinenschiefer eingestuft wurden.

Umgebung von Altenau

37. **Steinbruch südlich der Altenauer Silberhütte.** Am östlichen Talhang über der Straße ein verlassener Steinbruch in körnigen Diabasen und Kulmkieselschiefern.

38. **Kieselschiefer bei Kurhaus Stadt Hannover in Altenau.** Am Steilhang im Hof des Kurhauses (südlicher Ortsausgang an

der Straße nach Dammhaus) stehen stark gefaltete Kieselschiefer an. Sie gehören zu den Kieselschieferzügen, die in der Sösemulde auftauchen. (Abb. 6)

39. **Sperberhaier Dammgraben.** Von Oberharzer Bergleuten 1732 bis 1734 mit Schaufeln und Kiepen gebauter, 1 km langer Damm, über den der Dammgraben geleitet wurde, der die Wässer aus dem Acker-Bruchberggebiet sammelte und in das Clausthaler Grubenrevier brachte. Auch heute noch für die Clausthaler Wasserversorgung und Energiegewinnung wichtig.

40. **Stieglitzecke.** Höchster Punkt der Straße Clausthal — St. Andreasberg über den Acker (827 m). An der Straßenböschung steht der hellfarbige, unterkarbonische Acker-Bruchbergquarzit (Kammquarzit) an. 750 m südwestlich davon die Felsbildungen der Hammersteinklippe, ebenfalls aus Kammquarzit. An der nordöstlichen Abdachung des Bruchberges sind die Klippenbildungen der Wolfswarte und der „Steilen Wand" bemerkenswert. Für den Botaniker interessant sind die Hochmoore des Acker-Bruchberges. Neben den Torfmooren kommen das Wollgras, die Rasensimse und verschiedene Zwergsträucher, u. a. die Zwergbirke, vor.

St. Andreasberg und Umgebung

41. **St. Andreasberg.** Die alte, 1528 gegründete Bergstadt St. Andreasberg (rund 5 000 Einwohner) war einst Mittelpunkt eines bedeutenden Blei-, Zink- und Silberbergbaues. Auch Eisenerz und Schwerspat wurden in der Umgebung abgebaut. Um 1910 sind die Bergwerke wegen Erschöpfung der Erzvorräte stillgelegt worden. Von der einstigen Blüte des wirtschaftlich so außerordentlich bedeutenden Erzbergbaues künden heute nur noch alte Gesteinshalden und verstürzte Stollen und Schächte. Als Sehenswürdigkeit kann die als Bergwerksmuseum ausgebaute Grube „Samson" besichtigt werden. Neben den über 10 m großen Wasserrädern befindet sich in der Anlage die einzige noch in Betrieb befindliche alte „Fahrkunst". Der Untergrund der Bergstadt St. Andreasberg wird aus unter- und mitteldevonischen Schichten (unterdevonischer Hauptquarzit und mitteldevonische Wis-

senbacher Schiefer mit mächtigen Diabasen) aufgebaut, die von den etwa 20 Erzgängen durchschnitten werden. Außer den alten Bergbauhalden bietet die Umgebung von St. Andreasberg dem Naturfreund eine Fülle von Sammel- und Beobachtungsmöglichkeiten. Erwähnt seien die Diabase, die Wissenbacher Schiefer, die unterdevonischen Kalke und Quarzite des Hauptquarzites, die nordwestlich der Stadt anstehenden Kulmgrauwacken und der Brockengranit mit seinen Kontaktgesteinen. Im Norden der Stadt liegen eigenartige, tertiäre bis diluviale Schuttbildungen, die vorwiegend aus Grauwackenblöcken zusammengesetzt sind.

42. **Oderteich.** 6 km nördlich von St. Andreasberg gelegen. Die älteste und bis 1898 die größte Talsperre Deutschlands. 1714 bis 1721 von Harzer Bergleuten in Freischichten erbaut. Interessant ist die Bauweise des Dammes: er besteht in der Mitte aus festgestampftem Granitgrus und beiderseits aus einem Zyklopenmauerwerk, das nicht gemauert, sondern nach alter römischer Art mit bleigedichteten Woglfsangeln verbunden ist. Im 7 km langen Rehgraben wurde das Wasser des Oderteichs in das St. Andreasberger Grubenrevier geleitet. Damals trieb es als „Aufschlagwasser" die großen Wasserräder der Gruben, heute werden damit u. a. in der Grube Samson Turbinen angetrieben

43. **Sonnenberg, „Zinngruben".** 1 km südöstlich vom Sonnenberger Weghaus, knapp 100 m rechts an der Straße nach St. Andreasberg, kleine Gruben in zersetztem Granit. Apophyse des Granits in Grauwackenhornfels. Im Granit bis cm große, gut ausgebildete schwarze Turmalinkristalle (Schörl). Wohl die Ähnlichkeit des Turmalins mit Zinnstein oder das gemeinsame Auftreten des Zinnsteins mit Turmalin in anderen Mittelgebirgen (z. B. im Erzgebirge) hat in früheren Zeiten zu einem Schurf und zur Namensgebung der Gruben Veranlassung gegeben.

44. **Hohe Klippen,** 2 km nordöstlich von St. Andreasberg. Oberhalb des Rehgrabens flache Auflagerung von Kulmgrauwackenhornfels auf Granitporphyr. Letzterer bildet auch schmale Apophysen im Hornfels. Der Kontakt wurde schon von Goethe aufgesucht, daher der Name „Goetheplatz".

45. **Odertal,** östlich St. Andreasberg. In der Kontaktzone des Brockengranites nordöstlich des großen Oderberges Kontaktschiefer als Knotenschiefer ausgebildet. An den Pingen des Oderstollens Erzreste (Zinkblende, Bleiglanz, Weißbleierz, Schwefelkies, Kupferkies usw.). Als botanische Rarität tritt in Schurflöchern das Leuchtmoos (Schistostega osmundacea) auf.

46. **Oberes Siebertal.** Im Talabschnitt „Großes Sonnenthal" drusige Randfazies des Brockengranits. Granit mit prophyrartiger Struktur und stark hervortretender Drusenbildung (Hohlräume im Granit, die mit Feldspat-, Quarz- und Turmalinkristallen gefüllt sind). Am Forstort Waage rötlicher Kerngranit. Kleine Drusen führen Kristalle aus Orthoklas, Albit, Quarz und Turmalin. Zwischen großem Sonnenthal und Forstort Waage Veränderungen der Kieselschiefer im Kontakthof des Granits: helle und dunkle Bänderung durch Umkristallisierung der Kieselsäure in mehr oder weniger reine, hellfarbige Quarzite.

47. **Siebertal.** In der Umgebung von Sieber Grauwackenbänke, z. T. konglomeratisch und Grauwackenschiefer des Kulms. Im unteren Siebertal großer Grauwackensteinbruch.

48. **Hanskühnenburg.** Auf dem Acker, ca. 8 km westlich von St. Andreasberg. Klippen und Steinfelder aus kulmischen Acker-Bruchbergquarzit (Kammquarzit). Beim Aussichtsturm konglomeratische Quarzite. Beim Herauswittern der zahlreichen, bis über erbsengroßen Geröllen entstehen sogenannte Löcherquarzite.

Umgebung von Herzberg und Bad Lauterberg

49. **Scharzfeld.** Am Ortsausgang an der Straße nach Herzberg ein verlassener Steinbruch in Hauptdolomit (Staßfurtserie, Zechstein 2). In dem oolithähnlichen Dolomit (Schaumdolomit) finden sich verschiedene fossile Muschelarten. Im Dolomitwerk (großer Steinbruch südlich der Straße) wird ein reiner Dolomit abgebaut (Werra-Serie, Zechstein 1). — Die Hauptdolomitklippe der „Steinkirche" ist bekannt durch vor- und frühgeschichtliche Funde.

50. **Einhornhöhle bei Scharzfeld.** Die über 400 m lange Höhle ist im Zechsteindolomit (Zechstein 1) durch Auflösungs- und Auswaschungsvorgänge, die an Spalten ihren Anfang nahmen, entstanden. In einer mächtigen Schicht aus dunklem Lehm liegen Knochen der ehemaligen Höhlenbewohner der Zwischeneiszeit: Höhlenlöwe, Wolf, Dachs, Fischotter, Riesenhirsch, Merkisches Nashorn, Wildschwein, Höhlenbär und Brauner Bär.

51. **Großes Rothäusertal,** 6 km nordwestlich Bad Lauterberg. In der unterdevonischen Kalkgrauwacke oder Rothäusergrauwacke wurden über 50 Fossilarten bestimmt, vor allem Spiriferen und andere Brachiopoden sowie Muscheln. An der Basis der Kalkgrauwacke liegt ein Transgressionskonglomerat aus Kieselschiefern und Adinolen. Es wird als tiefstes Glied der Devonschichten im Harz angesehen.

52. **Steinbruch in Tanner Grauwacke,** 2 m km westlich von Bad Lauterberg. An der Böschung der Straße nach Scharzfeld anstehende Tanner Grauwacke (höheres Oberdevon und vor allem Unterkarbon), desgleichen in mehreren Steinbrüchen im Bereich des Großen Andreasbach-Tals. Hier Fundstellen von Pflanzenresten (Cyclostigmen).

53. **Silur im Lutter-Tal** bei Bad Lauterberg. In der Literatur als Lokalität „Kupferhütte“ vermerkt. Am Berghang nördlich des Sportplatzes (beim Schießstand) tauchen horstartig zwischen schwarzen und roten Kieselschiefern des „Tanner Systems“ Schichten des Obersilurs mit Graptolithen (die ältesten Fossilien des Westharzes) auf. (Abb. 7)

54. **Schwerspatgruben bei Bad Lauterberg.** Vor allem in den Tälern der Graden und Krummen Lutter wurden und werden in mehreren Gruben Schwerspat abgebaut. An den Halden ist eine Aufsammlung von Schwerspatstücken sowie von Flußspat, Roteisen- und Kupfererzen möglich.

55. **Bartolfelde.** Nordöstlich Bartolfelde an der Straße nach Bad Lauterberg tauchen inmitten von Zechsteinablagerungen Tanner Grauwacken auf, die von einem Bryozoen (Moostierchen)-Riff des ehemaligen Zechsteinmeeres überlagert werden. Das dolomitische Riff besteht in der Hauptsache aus den Skelettresten von Moostierchen, darin befinden sich

auch zahlreiche Brachiopoden und Muscheln. Die Tanner Grauwacke bildete ein Kliff im Zechsteinmeer. Im Nordabschnitt des Steinbruches stehen durch die Meeresbrandung eingestürzte und aufgearbeitete Grauwackenblöcke an, die mit Entfernung vom Kliff kleiner und runder werden. (Abb. 29)

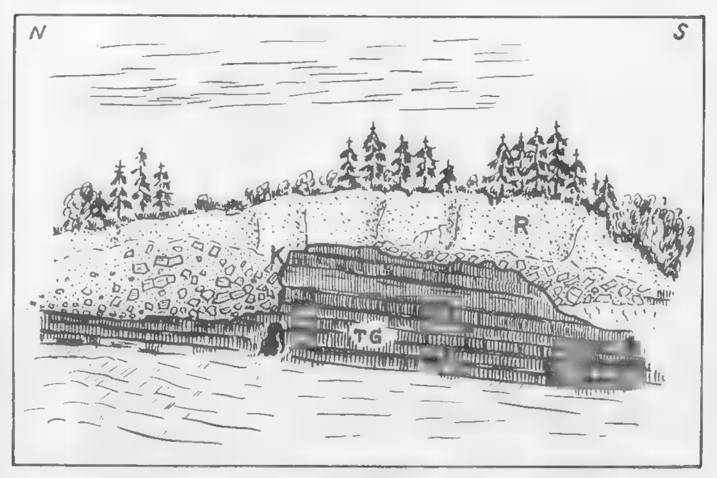


Abb. 29
Steinbruch bei Bartolfelde. Riff (R) des Zechstein 1 über permischen Kliff (K) aus Tanner Grauwacke (TG). Umgezeichnet nach Prof. Richter-Bernburg, 1952.

Umgebung von Bad Sachsa — Walkenried — Wieda — Zorge

56. **Bad Sachsa, Westertal.** Felsitporphyr des Rotliegenden mit schönem Fließgefüge und blasiger Lagentextur als Felsen am Waldweg anstehend. Sehr gut aufgeschlossen in einem über 50 m hohen Steinbruch an der Kanzel.

57. **Ravensberg bei Bad Sachsa.** Bergkegel aus Porphyr. Bekannter Aussichtspunkt. Bei der Anfahrt an der Straße gut gebankte Grauwacken der Südharzmulde.

58. **Walkenried,** Steilufer der Wieda, hinter den Ruinen des aus dem 12. Jahrhundert stammenden Zisterzienserklosters: Auf-

lagerung des Zechsteins (Zechsteinkonglomerat, Kupferschiefer, Zechsteinkalk) auf Rotliegendes (Walkenrieder Sand). Im Kupferschiefer wurde an der Brücke ein Abdruck eines Fisches (Paläoniscus) gefunden.

59. **Sandgruben bei Walkenried,** an der Straße nach Ellrich. Gewinnung von Walkenrieder Sand (Verwendung als Formsand). Darüber Auflagerung des Zechsteinkonglomerats, Kupferschiefer und Zechsteinkalk.

60. **Straße Unterzorge — Wieda.** Zwischen der Abzweigung bei der Unterhütte und dem Punkt 355,9 an der Straßenböschung rote Porphyrtuffe, Porphyrkristalltuffe und Porphyrkonglomerate des Unterrotliegenden.

61. **Andreasberger Tal** (Sprakelsbachtal), 500 m nördlich Zorge. Am Straßenanschnitt obermitteldevonische Stiegerschichten der Südharzmulde: Tonschiefer und Grauwacken, andernorts auch Kiesel-, Wetz- und Rotschiefer. Weiter talaufwärts, 1 km nördlich Zorge, an der Straße ein Steinbruch in Diabas der Stieger Schichten. Im Diabas rote Eisenkiesellinsen, erzführende Kalzitadern und Einschlüsse von Kalksilikathornfelsen.

62. **Andreasberger Tal,** 2 km nordnordwestlich von Zorge. Am Fuße des Großen Mollenberges Vorkommen von Obersilurschichten mit Graptolithen (17 Arten), Trilobiten-Bruchstükken, verdrückten Zweischalern und Pflanzenresten. An der Straße bei km 34,7 bis km 34,5 aufgeschlossen.

63. **Andreasberger Tal** bei km 33,3, östlich des Joachimskopfes. Aufschluß in Princeps-Schichten (Unterems in böhmischer Ausbildung). Braune Grauwacken und Tonschiefer sowie Kalklinsen mit dem Brachiopoden Rhynchonella princeps. Crinoidenkalke an dieser Stelle deuten auf den ehemals bekannten Fundpunkt F. A. Roemers hin.

64. **Lampertsberg,** Nordseite, an der Straße von Zorge nach Hohegeiß. Unterhalb des Steinbruches bei Punkt 554 Aufschluß in der Grenze Stieger Schichten — Südharzgrauwacke.

65. **Wieda,** Osthang des Käseberges bei der Kirche (an der Bahnlinie): oberdevonischer Hauptkieselschiefer, am Berg-

hang an der Wiedaer Hütte Graptolithenschiefer, darüber „Älteres Hercyn" (Grauwacke und Princeps-Schichten).

66. **Wiedatal** bei km 40,2 10 m unterhalb der Einmündung des Weinglastales. Hier stand früher eine 1,5 m lange und 0,5 m breite Linse aus Silurkalk an. Jetzt nur noch vereinzelt Bruchstücke am Westufer des Baches. Der graue, körnige Crinoidenkalk steckt voller Versteinerungen. Es wurden darin an die 60 Fossilformen gefunden, u. a. eine an Arten sehr reiche Trilobitenfauna.

67. **Weinglastal.** Talaufwärts bis zum Haltepunkt Stöberhai, Schiefer und dichte Kalke des devonischen Flinz.

68. **Oberes Wiedatal,** enge Straßenkurve gegenüber den Steigertalsköpfen. Zahlreiche Aufschlüsse des unteren Mitteldevons in böhmischer Fazies („Jüngeres Hercyn"). Dunkle, ruschelige Tonschiefer sowie Kalk- und Grauwackeneinlagerungen.

69. **Römersteinriff,** 2 km nordwestlich von Tettenborn. Riff des ehemaligen Zechsteinmeeres (Staßfurtserie). Vorwiegend aus Stromarien (vermutlich Kalkalgen) und aus Bryozoen (Moostierchen, z. B. Fenestella) aufgebaut. Die Stromarien sind konzentrisch schalige Strukturen, die an Fließformen von vulkanischer Lava erinnern. Der Römerstein ist der reichste Fossilfundpunkt des Zechsteins am Südharz. (Abb. 30)

Umgebung von Braunlage

70. **Straßenanschnitt 3 km südlich Braunlage,** bei Punkt 543. Grauwacken, Grauwackenschiefer und Plattenschiefer des Tanner Systems.

71. **Braunlage,** nördlicher Ortsausgang an der Straße nach Bad Harzburg. Zwei Steinbrüche in Hornfelse des Hauptquarzits.

72. **Granitsteinbruch [illegible] Wurmberg.** Mittelkörniger, rötlicher Kerngranit des Brockenmassivs (Abb. 1). Gewinnung der Granitblöcke nach tektonisch orientierten Kluftsystemen (Lager-, Quer- und Längsklüfte). In den Drusen des Granits gut ausgebildete Feldspat-, Quarz-, Flußspat- und Epidotkristalle.

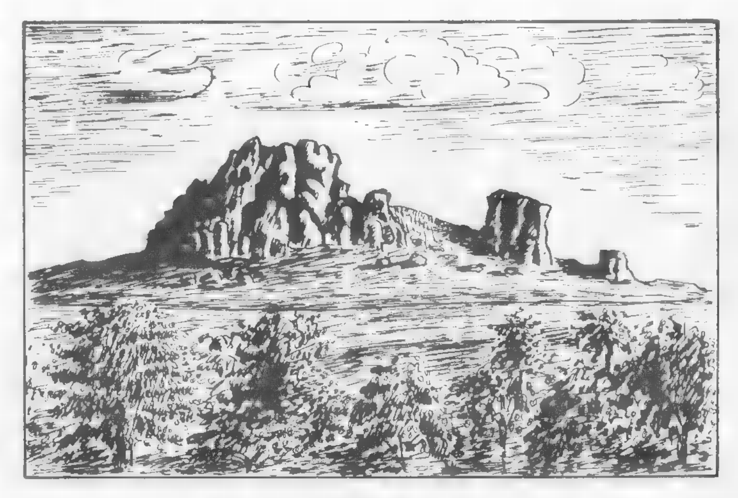


Abb. 30
Der Römerstein bei Tettenborn — ein Riff im ehemaligen Zechsteinmeer.
Nach einem Foto von Prof. Schriel.

73. **Granitsteinbruch bei Königskrug.** Randzone des Brockengranits. Vor allem rötlicher, drusiger Granit der Randzone, aber auch noch grauer Kerngranit. In der Mitte der Abbauwand ein in das Dach des ehemaligen heißen Granitmagmas eingebrochene randlich aufgeschmolzene Grauwackenhornfelsscholle (Abb. 31). In den Granitdrusen kleine Kristalle aus Feldspat (Albit), Bergkristall, schwarzen Turmalin, dunkelgrünen Epidot und garbenförmigen Desmin.

    750 m weiter nördlich an der Böschung der Harzburger Straße neue Aufschlüsse in Kulmgrauwackenhornfelsen und Granit, stellenweise auch hier schöne Kontakterscheinungen.

74. **Achtermannshöhe.** Die höchste Kuppe besteht aus Kulmgrauwackenhornfels, als letzter Rest der einstigen Sedimentbedeckung des Granits. Darunter porphyrischer Granit des Granitgrenzbereichs.



Abb. 31
Granitsteinbruch am Königshof bei Königskrug. H = Hornfelsscholle.

Umgebung von Bad Harzburg

75. **Harlingerode.** Steinbruch am Langenberg (2. Steinbruch). Durch den Aufstieg des Harzes bedingt, steil nach Südwest einfallende, überkippte Oberjuraschichten (unterer bis oberer Kimmeridge mit der leitenden Schnecke Pteroceras oceani). Darüber Transgression des Oberemscher. Das Emscherkonglomerat und die Emschermergel stehen fast senkrecht aufgeschlossen links am Eingang des Steinbruches. Umstritten war die Entstehung der Emscher-Taschen zwischen den Schichtköpfen der Jurakalke. Es wurde inzwischen der Nachweis erbracht, daß bei der Steilstellung und Überkippung Verschiebungen auf den Schichtflächen der Jurakalke stattfanden, wodurch die Formen der Emschertaschen herausgebildet wurden. Am Hang des Langenberges alte Schachtanlagen und Senkungsfelder der aufgelassenen Erzgrube Hansa. Bis in 400 m Tiefe wurden hier an der Basis des Korallenooliths (Oberjura) Eisenoolitherze abgebaut.
76. **Schlewecke.** Am Ostende des Langenberges ein großer Steinbruch im oberen und mittleren Kimmeridge (Unterabteilun-

gen des Oberjura). Auch südöstlich von Schlewecke noch Steinbrüche in denselben Kalken. Darüber Unterkreide-Transgression mit eisensteinreichem Neokomkonglomerat. Weiter nordöstlich am Scharenberg transgredierte Oberemscher über Cenoman und Turon. Das Transgressionskonglomerat besteht aus einem konglomeratischen Eisenstein mit Phosphoritknollen und vielen von der Brandung zerschlagenen Fossilien, vor allem Juraammoniten-Bruchstücke. Südlich Bündheim liegt die jetzt stillgelegte Grube Friederike, wo oolithischer Eisenstein des unteren Jura (Lias) gewonnen wurde. Die Grube ist vor allem durch sehr große Exemplare (bis 1 $^1/_2$ m Durchmesser) des Ammoniten Arietites bekannt geworden. (Abb. 32)

77. **Butterberg und Wolfsstein.** In der Umgebung des Butterberges bei Bad Harzburg transgredierte das Oberemschermeer auf den oberen Jura (Malm). Weiter östlich sogar auf den mittleren (Dogger) und unteren Jura (Lias). Am Wolfsstein steht Oberemscherkonglomerat an. 300 m weiter östlich beginnt bereits das Harzkerngebirge, das hier an einer nord-



Abb. 32
Blick von Schlewecke nach Bad Harzburg (nach einem Foto von Prof. Schriel). Im Hintergrund hebt sich der Harz aus dem verflachten Vorland heraus. Die Harzberge bestehen hier aus einer Vielfalt von Gesteinen (kontaktmetamorphe Tonschiefer, Grauwacken, Sandsteine, Diabase und aus Gabbro). Der Brocken, rechts im Hintergrund über die Harzhochfläche herausragend, besteht aus Granit. Sein nördlicher Ausläufer, der Ilsensteingranit, stößt weit nach Nordwest in Richtung Bad Harzburg vor. Links im Bild der westliche Steinbruch des Weißensteins bei Schlewecke (Harzvorland). Die Kalke des Weißjura sind am nordöstlichen Harzrand überkippt und fallen zum Harz hin ein.

östlich streichenden Störung über 2 km nach Nordosten versetzt wurde.

78. **Wartenberg und Umgebung.** Der Acker-Bruchberg taucht — vom Brockengranitmassiv unterbrochen — am nordöstlichen Harzrand nochmals östlich Bad Harzburg auf. Am Weg vom Wolfsstein hinauf zum Wartenberg stehen zunächst Kulmgrauwacken und darauf Kieselschiefer, Buntschiefer, Grauwacken und Quarzite des Acker-Bruchbergzuges an. Ausgedehnte Steinfelder und Klippenbildungen bestehen aus Kammquarzit, z. B. die „Kattnäse". Von hier aus schöne Fernsicht.

78. **Rabenklippen östlich Bad Harzburg.** Felsbildungen über dem Eckertal aus hellrotem, mittelkörnigem Ilsensteingranit. 1 km weiter nordöstlich die „Hausmannsklippen" aus aplitähnlichem Granit mit Verwachsung des Feldspats mit Quarz.

80. **Eckergneis südwestlich der Eckertalsperre.** Der Eckergneis ist u. a. an der Straßenkehre im Eulelohnsbach gut aufgeschlossen. Der Eckergneis zeigt eine extrem schiefrige Textur. Er wurde der kontaktmetamorphen Beeinflussung unterworfen und enthält daher auch Kontaktmineralien, z. B. Andalusitkristalle. Stellenweise ist der Gneis zu massigen Hornfelsen umgewandelt. Bemerkenswert sind schiefrige, dunkelgrauviolette Hornfelse (Hornblendeplagioklasgesteine) mit dünnen Lagen von Kalksilikathornfelsen. Der Eckergneis wird als emporgehobene Gneisscholle aus dem tieferen Untergrund gedeutet.

81. **Profil an der Kolebornskehre.** Ein sehr bekanntes und viel aufgesuchtes Profil an der Straße vom Radauwasserfall zum Molkenhaus (Molkenhaus-Chaussee). An der bergseitigen Straßenböschung ist in etwa 100 m Länge Harzburgit mit Gängen aus grobkörnigem Norit (Noritpegmatit), hellgrünem faserigen Nephrit und weißen Faserserpentingängchen aufgeschlossen. Ein interessantes Mineral ist der dunkelgrün- oder goldglänzende „Bastit", eine Pseudomorphose von Serpentin nach Enstatit. Vorkommen auch am Nordosthang des Radauberges.

Bemerkung zu Pseudomorphose: Mineralien, die eine ihnen

fremde Kristallform erfüllen. Das Wort kommt von griech. pseudos = Lüge und morphe = Gestalt.

82. **Gabbrosteinbrüche im Radautal.** Große Steinbrüche, in denen Gabbrogesteine zwecks Baustein- und Schottergewinnung abgebaut werden. Für den Petrographen, Mineralogen und Geologen sind die Brüche hochinteressante Forschungsobjekte, für den Sammler Fundgruben zahlreicher Gesteins- und Mineralarten. Der große Gabbrobruch unterhalb des Radau-Wasserfalles ist bekannt durch seine assimilierten Dachgesteine. Aufschmelzungsgesteine der Gabbro-Dachregion findet man vor allem in der Blockhalde der Breschenklippe gegenüber dem Radau-Wasserfallfelsen. Gegenüber der Einmündung des Lohntales in das obere Radautal verlassener Bruch in Augit-Norit. Auch an vielen anderen natürlichen und künstlichen Aufschlüssen des Gabbromassivs kommen zahlreiche Gesteins- und Mineralarten vor.

83. **Spitzenberg.** Roteisensteinlager in mitteldevonischen Schalsteinen. Im Kontakt der benachbarten magmatischen Schmelzflüsse zu Magneteisenstein (Magnetit) umgewandelt. An den alten Halden des aufgelassenen Bergbaues können Diabasmandelsteine und Diabastuffe, Kulmtonschieferhornfelse, Tuffhornfelse und Hämatitquarzite (umgewandelte Eisenkiesel), stellenweise auch große Pyritkristalle, aufgesammelt werden.

Schrifttum und Karten

BROEL TH.: Die Erzlagerstätten und der Erzbergbau Niedersachsens. — Mitteilungen aus dem Markscheidewesen, Jg. 66, H. 3, S. 80—84, Herne 1959

BUSCHENDORF, F.: Die Eisenerzlagerstätten des Oberharzer Diabaszuges. — Der Aufschluß, Jg. 5, H. 7 (Harzheft), S. 45—48, Roßdorf 1954

DAHLGRÜN, F., ERMANNSDÖRFFER, O. & SCHRIEL, W.: Sammlung geologischer Führer, Bd. 29 u. 30: Teil I Oberharz und Brockengebiet, Teil II Unterharz und Kyffhäuser. — 228 und 306 S., Berlin 1925

DENGLER, H.: Der Okergranit im Harz. — Geol. Jb., 72, S. 85 bis 116, Hannover 1957

DENNERT, H.: Bergbau und Hüttenwesen im Harz vom 16. bis zum 19. Jahrhundert, dargestellt in Lebensbildern führender Persönlichkeiten. — 131 S., Clausthal-Zellerfeld 1960

DORN, P.: Geologie von Mitteleuropa. — 488 S., Stuttgart 1960

EICHENBERG, W. & SCHNEIDER, H.: Schichtenfolge und Fossilführung im Riff des Iberges und Winterberges (Devon, Karbon) bei Bad Grund im Harz. — Sonderausgabe Pal. Z. (H. Schmidt Festband), S. 25—28, Stuttgart 1962

FUHRMANN, A.: Die Kulmstufe III beta in der Umgebung von Clausthal. — Geol. Jb., 66, S. 227—248, Hannover 1951

—.— Schichtenfolge und Fauna des Oberharzer Diabaszuges an der Huttaler Widerwaage (Blatt Riefensbeek). — Roemeriana 1, S. 95—102, Clausthal-Zellerfeld 1954

Geologische Karten 1 : 25 000 mit Erläuterungen: Blatt Seesen, Osterode, Goslar, Zellerfeld, Bad Lauterberg, Bad Harzburg, St. Andreasberg, Zorge und Ellrich

Grieben Reiseführer: Bd. 60 (Westharz), 115. S., München (Thiemig) 1955

HAASE, H.: Die Sösetalsperre und die Fernwasserleitung nach Bremen. — 32 S., Clausthal-Zellerfeld 1955

—.— Talsperren im Harz (Oker, Ecker, Oder, Söse, Ostharz). — 26 S., Clausthal-Zellerfeld 1957

HÜTTENHAIN, E.: Die Oberharzer Blei-Zinkerzgänge. — Der Aufschluß, Jg. 5, H. 7 (Harzheft), S. 32—39, Roßdorf 1954

HUBER, W.: Metallerzbergbau und Metallhüttenwesen im Raume Goslar. Seit tausend Jahren Metalle aus dem Rammelsberg. — Deutsche Bunsengesellschaft für physikalische Chemie e. V., 54. Hauptvers. Goslar 18.—22. Mai 1955/ Programmheft, S. XVII—XVIII, Goslar 1955

JACOBSEN, W. & SCHNEIDER, H.: Die Erzgänge des nordwestlichen Oberharzes. — Geol. Jb., 65, S. 707—768, mit einer Gangkarte 1 : 25 000, Hannover/Celle 1950

KRAUME, E. (mit Beiträgen von F. Dahlgrün, P. Ramdohr und A. Wilke): Die Erzlager des Rammelsberges bei Goslar. — Beih. Geol. Jb., 18, 394 S., Hannover 1954

KRUCKOW, T.: Das Rotliegende am Südharz. — Der Aufschluß, Jg. 5, Heft 7 (Harzheft), S. 17—19, Roßdorf 1954

—. — Stratigraphie und Tektonik in der Umgebung der Rammelsberger Lagerstätte. — Erzmetall, X, S. 42—43, Stuttgart 1957

MARTINI, H. J.: Exkursion: Goslar — Harzrand bei Goslar — südlicher Salzgitterscher Höhenzug am Flöteberg bei Othfresen — Ringelheimer „Mulde" — Querprofil durch die Schichtaufwölbung des Hildesheimer Waldes bei Salzdetfurth — Dogger von Hildesheim. Führung H. J. Martini und A. Pilger, sowie zeitweise F. Schmidt und G. Westermann. — Z. deutsch geol. Ges., 109, 2. Tl. S. 306—311, Hannover 1958

MEMPEL, G.: Die Gliederung des Kulms in der Sösemulde und die Kulmkonglomerate im Oberharz. — Abh. Pr. Geol. L.-A., N. F., 153, S. 1—65, Berlin 1933

MOHR, K.: Der Devonaufbruch im Langes-Tal/Oberharz. — Roemeriana, H. 6, S. 101—146, Clausthal 1962

—. — Exkursionen durch den Oberharz. 1. Clausthal-Zellerfeld — Gosetal — Goslar — Oker — Okertal — Okertalsperre — Clausthal-Zellerfeld. — Roemeriana, H. 7, S. 119—158, Clausthal-Zellerfeld 1963

PLESSMANN, W. & WUNDERLICH, H. G.: Faltung und Schieferung im Wissenbacher Schiefer südlich Goslar (Göttinger Notizen zur Harzgeologie IV). — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 6, S. 295—311, Stuttgart 1961

—. — Ein neues Vorkommen von Iberger Kalk im Oberharz südwestlich Goslar. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 10, S. 433—436, Stuttgart 1959

RAMDOHR, P.: Die Eisenerzlager des Oberharzer (Osteröder) Diabaszuges und ihr Verhalten im Bereiche des Brokkenkontakts. — N. Jb. Min. usw., Beil.-Bd., 55 A, S. 333 bis 392, Stuttgart 1927

REICHERT, H. & THIERBACH, H.: Kleines paläontologisches Wörterbuch. — 93 S., Bergakademie Freiberg 1961

RICHTER, M.: Entstehung und Alter der Oberharzer Gänge. — Geol. Rdsch., 32, S. 93—105, Stuttgart 1941

RICHTER-BERNBURG, G.: Exkursion zu den Dolomit-Kalk- und Gipsvorkommen des Südwestharzes am 22. Mai 1952. — Z. deutsch. geol. Ges., 103, S. 427—430, Hannover 1952.

RIECHERS, A.: Aus der Geschichte des Oberharzer Bergbaues und der Oberharzer Bergstädte. — Der Aufschluß, Jg. 5, H. 7 (Harzheft), S. 48—54, Roßdorf 1954

SCHNEIDER, H.: Teilprofile der Kulmstufe III (Visé) im Innerstetal bei Clausthal und Lautenthal (Oberharz). — Roemeriana, H. 1, S. 103—132, Clausthal-Zellerfeld 1954

SCHRIEL, W.: Geologische Übersichtskarte des Harzes, 1:200 000, 2. verbesserte Auflage, Göttingen 1951

—. — Die Geologie des Harzes. — Mit Beiträgen von E. Krzywicki und H. Grabert. — Schriften der wirtschaftswissenschaftlichen Gesellschaft zum Studium Niedersachsens e. V., Neue Folge, Bd. 49, 308 S., Hannover 1954

SCHRIEL, W., SCHNEIDER, H. & SIMON, W. mit Beteiligung von R. Kraatz, B. Damm und W. Früh: Exkursion durch das Paläozoikum des Südwestharzes (Mittelharz, z. T. Unterharz) und Oberharzes zwischen Walkenried und Goslar am 5. und 6. Oktober 1956. — Z. deutsch. geol. Ges., (1957), Bd. 109/2. Tl., S. 294—305, Hannover 1958

SCHRIEL, W. & STOPPEL, D.: Ackerbruchberg und Kellerwald — Stratigraphie und Tektonik. — Z. deutsch. geol. Ges., 110, 2. Tl., S. 260—292, Hannover 1958

SCHWAN, W.: Zur geologischen Gliederung des Harzes. — Roemeriana H. 1, S. 49—62, Clausthal-Zellerfeld 1954

—. — Tektonische Stellung und Faltenbau des Oberharzes. — Der Aufschluß, Jg. 5, H. 7 (Harzheft), S. 129—136, Roßdorf 1954

—. — Zur Neugliederung der Acker-Bruchbergschichten nach Conodonten speziell bei Harzburg. — Geologie, Jg. 7, H. 8, S. 991—1017, Berlin 1958

SIMON, W.: Ein Querschnitt durch die Erdgeschichte in Aufschlüssen des westlichen Harzes. — Der Aufschluß, Jg. 5, H. 7 (Harzheft), S. 24—28, Roßdorf 1954

—. — Die Bodenschätze des Westharzes. — Sonderdruck aus Deutsche Bunsengesellschaft für physikalische Chemie e. V., 54. Hauptvers. Goslar 18.—22. Mai 1955 / Programmheft, S. XIV—XVII, Goslar 1955

—. — Das Devon des Oberharzes. — Bericht der Exkursion III a der Paläontologischen Gesellschaft zur Jahrestagung 1955 zu Clausthal. — Paläont. Z., 30, 1/2, S. 8—10 Stuttgart 1956

SOHN, W.: Der Harzburger Gabbro. — Geol. Jb., 72, S. 117—172, Hannover 1957

STAHL, A.: Zur Tektonik des westlichen Oberharzes. — S. Ber. Pr. Geol. L.-A., 4, S. 118—126, Berlin 1926

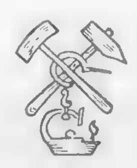
THOMAS, H.: Die Entwicklungsgeschichte der Erde. — Brockhaus Taschenbuch der Geologie. — 652 S., Leipzig 1955

TRÖGER, W. E.: Magmatische Gesteine des Harzes. — Der Aufschluß, Jg. 5, H. 7 (Harzheft), S. 19—24, Roßdorf 1954

WACHENDORF, H.: Neue Ergebnisse tektonischer Untersuchungen in der Umgebung von Romkerhalle/Harz. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 5, S. 262—267, Hannover 1961

WILKE, A.: Die Erzgänge von St. Andreasberg im Rahmen des Mittelharz-Ganggebietes. — Beih. Geol. Jb., 7, 228 S., Hannover 1952

—. — Die Erzgänge von St. Andreasberg. — Der Aufschluß, Jg. 5, H. 7 (Harzheft), S. 39—44, Roßdorf 1954



Orts- und Sachregister

